आयोडीन सैनिक



डॉ· विजय गुप्ता

आयोडीन सैनिक

डा. विजय गुप्ता

विज्ञान प्रसार

प्रकाशक

विज्ञान प्रसार

सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल एरिया
नई दिल्ली-110 016
पंजीकृत कार्यालय : टेक्नोलॉजी भवन, नई दिल्ली-110 016
फोन : 6864022, 6864103, 6864157
फैक्स : 6965986
इंटरनेट : http://www.vigyanprasar.com
ई-मेल : vigyan@hub.nic.in & vigyanp@giasdl01.usnl.net.in

आयोडीन सैनिक

संपादक : हरिकृष्ण देवसरे

मुख–पृष्ठ : राजकमल

शब्द-संसाधन एवं पृष्ठ-संयोजन : सुभाष चन्द्र

ISBN 81-7480-067-0

मुद्रक : शिवम् ऑफसैट प्रेस, नारायणा, नई दिल्ली–28

मूल्य : रुपये 40.00

प्रस्तावना

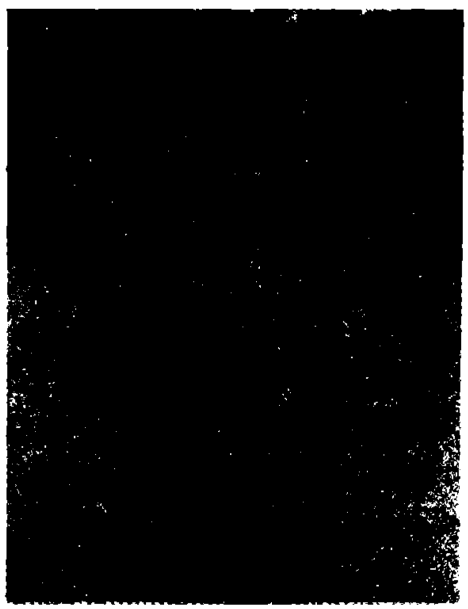
आयोडीन की कमी का प्रकोप न केवल भारतवर्ष अपितु संसार के अतिविकसित देशों में भी है । अनुमान है कि पूरे विश्व में लगभग एक अरब लोग इसकी कमी का शिकार हो सकते हैं । यहाँ आयोडीन तथा उसकी कमी से होने वाले दुष्प्रभाव व उनकी रोकथाम को सरल भाषा में एक कहानी के रुप में बताया गया है। यह कहानी जोकि विशेषतौर पर बच्चों के लिए लिखी गई है, दर्शाती है कि किस प्रकार बच्चों में अपना ज्ञान बढ़ाने की तीव्र इच्छा होती है तथा बच्चे किस प्रकार दूसरे लोगों की सहायता के लिए हमेशा तत्पर रहते हैं। भारतवर्ष की पचास प्रतिशत जनसंख्या केवल बच्चों की ही है। यदि उनको सही ढंग से प्रेरित किया जाए तो वे एक जिम्मेदार नागरिक बन सकते हैं तथा देश सेवा में काफी सहयोगी हो सकते हैं।

इस कहानी में एक बालक दूसरे बालक का, जोकि आयोडीन की कमी के कारण जन्म से विकलांग है, इलाज कराने का काफी इच्छुक है वह यह भी जानना चाहता है कि आयोडीन क्या है? उसकी जरुरत शरीर को क्यों है? उसकी कमी के क्या दुष्प्रभाव होते हैं? यह सब जानने पर उस बालक को अपने क्षेत्र में आयोडीन की कमी के प्रकोप का ज्ञान हो जाता है जिसे वह आयोडीन के विषय में जानने से पूर्व अनभिज्ञ था। वह तुरंत स्वास्थ्य अधिकारियों को इस विषय में सूचित करता है। सर्वेक्षण के दौरान वह अपने गाँव–वासियों को चिकित्सा सेवा का पूर्ण लाभ उठाने के लिए प्रेरित करता है। तत्पश्चात अन्य गाँवों में भी वह और उसके सहपाठी अपना योगदान देते हैं। आयोडीन की कमी दूर करने पर सभी गाँवों की स्थिति में सुधार होता है। उस बालक को जिले के कलेक्टर द्वारा पुरस्कृत किया जाता है। अंत में उसे यह भी मालूम होता है कि आयोडीन की कमी के अलावा और भी रोग हैं जिनको नियंत्रण में लाने के लिए प्रत्येक देशवासी का कर्तव्य है, चाहे वह बड़ा हो या छोटा। कहानी की रोचकता बनाए रखने के लिए तकनीकी जानकारी पुस्तक के अंत में परिशिष्ट के माध्यम से दी गई है ।

— **विजय गुप्ता**

1

'बुद्धू' एक दस वर्ष का गूंगा बालक है किन्तु देखने में वह चार--पांच वर्ष से अधिक नहीं लगता। बुद्धू का असली नाम रमेश है, लेकिन बेचारा मंद बुद्धि है, थोड़ा भैंगा है और चलने में भी उसे दिक्कत होती है। उसके माता–पिता ने उसके इलाज की काफी कोशिश की परन्तु नाकाम रहे। डाक्टरों ने बताया था कि वह जीवन भर अब ऐसा ही रहेगा। परन्तु माता–पिता का दिल कहाँ मानता है। पता नहीं उन्होंने कितने ही व्रत और तीर्थ कर लिये थे पर सब व्यर्थ। वे अभी भी आशा लगाए हुए थे कि एक दिन रमेश ठीक हो जायेगा, वह भी अन्य बच्चों की तरह अपने माता पिता से मीठी–मीठी बातें करेगा। इसी आशा में उन्होंने उसे स्कूल में भी भर्ती करा दिया था। परन्तु वहाँ उसके सहपाठियों ने उसके असहायपन का पूरा फायदा उठाया और उसे तंग करने में कोई कसर न छोड़ रखी थी। आखिर उसके अभिभावकों ने मजबूर होकर उसका स्कूल छुड़वा दिया।



क्रैटीन (उम्र 20 वर्ष)

रमेश अब सारा दिन घर के आंगन या अड़ोस–पड़ोस में घूमता रहता था और सभी बच्चे उसे तंग करते रहते थे। उन्होंने उसके कई और भी नाम रख रखे थे, जैसे कि गूंगा, भोंदू, लंगड़ा आदि। रमेश के ही पड़ोस में एक लड़का रहता था, उसका नाम था नवीन। नवीन को रमेश पर बड़ी दया आती थी। वह हमेशा उसकी तरफदारी किया करता था और उसको शरारती लड़कों से बचाया करता था। उसकी उम्र लगभग बारह वर्ष थी।

नवीन इन दिनों काफी प्रसन्न था क्योंकि उसके रिश्ते की बुआ, जिनका नाम नूपुर था, डाक्टरी की पढ़ाई पूरी करके घर वापस आ रही थीं। और उससे भी अच्छी बात यह थी कि उनको गाँव के पास के अस्पताल में ही मेडिकल आफिसर का पद मिल गया था। ज्यों–ज्यों उनके आने का दिन पास आता जाता, त्यों–त्यों नवीन की अधीरता बढ़ती जाती। उसने सोचा था कि वह रमेश का इलाज उनसे कराएगा। उसका विचार था कि पुरानी बात और है। अब तो चिकित्सा विज्ञान ने काफी तरक्की कर ली है और जरूर रमेश का इलाज भी संभव हो गया होगा। वह अन्य लड़कों पर अपनी बुआ का रोब भी दिखाने लगा था।

आखिर नूपुर बुआ आ गईं। नवीन सुबह से ही काफी खुश था। स्टेशन पर बुआ के उतरते ही वह उनसे लिपट गया था। बुआ की दी हुई चॉकलेट उसे बड़ी पसंद आई और पुस्तकें तो बहुत ही सुंदर और ज्ञानवर्धक थीं। अचानक भोजन के समय उसको रमेश का ध्यान आया और वह बुआ से बोला– ''बुआ चलो मेरा एक दोस्त है, बहुत ही बीमार है बेचारा। आप, उसका इलाज कर दो।'' तभी माँ मीठे गुस्से से बोली– ''अरे नादान ! पहले अपनी बुआ को कुछ खा तो लेने दे और आराम करने दे। इसके बाद अपने शौक पूरे करना।'' पिताजी ने भी माँ की तरफदारी की। नवीन ने एक समझदार बच्चे की तरह मां का कहना मान लिया और शाम के समय रमेश के यहाँ जाना निश्चित हुआ। लेकिन शाम को नूपुर बुआ के बड़े भाई यानी नवीन के ताऊजी आ गये। नवीन को उनकी संगति में बहुत ही मजा आता था। वे नूपुर बुआ को अपने साथ ले गये क्योंकि नूपुर बुआ को अगले दिन से ही अस्पताल में ड्यूटी पर जाना था। रमेश को बुआ को नहीं दिखा पाने पर नवीन जहाँ उदास था वहाँ उसे यह भी तसल्ली थी कि अब वह दिन दूर नहीं जब बुआ रमेश को ठीक कर देंगी। उसने यही सोचा कि बुआ उसके घर पता नहीं अब

अगली बार कब आयेंगी, इसलिये वह स्वयं ही रमेश और उसके माता–पिता को लेकर उनके अस्पताल जाएगा।

अगले सोमवार, उसने माता–पिता से पूछकर अपने विद्यालय में छुट्टी की अर्जी भेज दी। फिर रमेश तथा उसके माता–पिता के साथ नूपुर बुआ के अस्पताल पहुँच गया। वहाँ उसने बहुत से मरीज देखे जो कि अपनी बारी आने का इंतजार कर रहे थे। वह अभी सोच ही रहा था कि नूपुर बुआ से कैसे मिले कि लो सामने नूपुर बुआ गले में आला (Stethoscope) लटकाये और सफेद कोट पहने आती दिखाई दीं। वह लपककर उनके पास पहुँचा और उनकी अंगुली पकड़ ली। बुआ ने उसे प्यार से गाल पर थपकी दी और सबको एक चिकित्सा कक्ष में ले गई। वहाँ पर तरह–तरह के औजार, शीशियाँ, दवाएं और न जाने क्या–क्या रखा था। नवीन की समझ में एक दो वस्तुओं को छोड़कर कुछ न आया। इससे पहले कि वह कुछ पूछता, नूपुर बुआ बोलीं– ''क्यों भई, इतना सब कुछ देखकर चकित हो रहे हो? आओ, थोड़ा बहुत जो तुम्हारी इस नन्ही सी बुद्धि में समा जाये, बता देती हूँ।'' काफी सारी वस्तुओं के विषय में जानने के बाद वह स्वयं को एक छोटा–मोटा डाक्टर ही समझने लगा।

बुआ ने रमेश का परीक्षण किया और उसके माता–पिता से उसकी तकलीफ के विषय में विस्तार से मालूम किया। इसके पश्चात बुआ ने बताया– ''रमेश को एक प्रकार का जन्मजात रोग है जिसे अंग्रेजी में 'क्रैटिनिज्म' (Cretinism) कहते हैं। इसका जन्म के ठीक बाद ही अगर् निदान हो जाये तो कुछ इलाज संभव होता है, अन्यथा नहीं। चूंकि अब काफी देर हो गई है, इसलिये इलाज संभव नहीं है और रमेश अब जीवनभर ऐसा ही रहेगा।'' यह सुनकर रमेश के माता–पिता का चेहरा उतर गया और नवीन को बहुत दु:ख हुआ क्योंकि उसे अपने दोस्त से बहुत प्रेम था। और बुआ से बहुत आशा थी कि वे रमेश को ठीक कर देंगी। उससे रहा नहीं गया और उसकी आँखो मे पानी भर आया, पर उसने चुपके से अपने आंसू पोंछ लिये।

उधर तरह–तरह की दवाईयों और औजारों के विषय में जानने के पश्चात उसके मन में चिकित्सा विज्ञान के प्रति उत्सुकता बढ़ गई थी। उसने नूपुर बुआ को रमेश की बीमारी विस्तार से जानने के संबंध में अपनी जिज्ञासा बताई। नूपुर बुआ बोलीं– ''अगर आज तुम कुछ देर रुक जाओ तो मैं तुम्हें इस विषय

में बहुत कुछ बता सकती हूँ और कुछ मरीज भी दिखा सकती हूँ। शाम को मैं तुम्हें घर छोड़ दूंगी।'' नवीन सहज ही मान गया। रमेश के माता पिता को पूरी बात बताकर उसने उन्हें विदा किया और स्वयं अपनी ज्ञान पिपासा शांत करने के लिये अपनी डाक्टर बुआ के पास रुक गया।

डाक्टर नूपुर ने अपना काम खत्म किया और नवीन को कुछ मरीज जिनके गले के आगे के भाग में सूजन थी दिखलाए। उन्होंने बताया ''इन मरीजों के गले में जो सूजन है उसे घेंघा (देखें परिशिष्ट 1) कहते हैं। यह आयोडीन नामक एक अवयव की कमी से होता है जोकि प्रकृति में पाया जाता है।'' इतने में नूपुर बुआ की कुछ डाक्टर सहेलियाँ भी आ गई। नूपुर बुआ ने नवीन का परिचय उनसे कराया। उनके नाम थे – डाक्टर निरुपमा, डाक्टर नीलम और डाक्टर वन्दना। उन्होंने नूपुर बुआ को याद दिलाया कि भोजन का समय हो गया है। सब लोग भोजन के लिये चल दिये। नवीन के मन में तीनों शब्द – क्रैटिनिज्म, घेंघा व आयोडीन घूम रहे थे।



घेंघा

सभी डाक्टरों को सरकार की तरफ से आवास मिले हुये थे परंतु काम अधिक होने के कारण ये लोग कैंटीन में ही खाना खाते थे। भोजन के बाद सब लोग इकट्ठे ही नूपुर बुआ के आवास पर पहुँचे। वहाँ बुआ ने अपने साथ आयीं डाक्टर सहेलियों को बताया कि नवीन वहाँ क्यों आया है और क्या जानना

चाहता है। बुआ नवीन से बोलीं– ''अरे नवीन! तुम बड़े भाग्यशाली हो। यहाँ पर एक नहीं, चार–चार डाक्टर हैं जोकि तुम्हारा काफी ज्ञानवर्धन कर सकती हैं।'' यह सुनकर नवीन के मुख पर मुस्कान दौड़ गई।

नूपुर बुआ ने प्यार से पूछा–''तुम घर में कौन सा नमक खाते हो ?'' उसने जवाब दिया–''वो तो मम्मी लाती हैं, बाजार से।'' उन्होंने कहा– ''अगर नाम याद है तो बताओ।'' वह निरुत्तर था। उसे इस पर शर्म भी आ रही थी।

डाक्टर नूपुर बोलीं– ''खैर कोई बात नहीं, माँ से घर जाकर पूछ लेना।'' तभी डाक्टर निरुपमा ने दूसरा प्रश्न किया– ''आयोडीनयुक्त नमक के विषय में कभी सुना है ?'' उसके पास इसका भी कोई उत्तर नहीं था। डाक्टर वन्दना ने पूछा– ''अच्छा बताओ, घेंघा रोग क्या होता है?''

नवीन इतने सारे प्रश्नों की बौछार देखकर कुछ घबरा सा गया। डाक्टर नीलम ने स्थिति को समझते हुए कहा– ''अरे! क्यों तुम सब इस बच्चे की खिंचाई कर रही हो?'' तभी नवीन बोला– ''आप घेंघा को रोग बता रही हैं। बुआ ने भी घेंघा से पीड़ित काफी लोग मुझे दिखाए हैं। लेकिन मेरे गाँव में तो काफी लोगों को घेंघा है। और मेरी नानी कहती है कि जिस लड़की को घेंघा होता है वो और भी ज्यादा सुंदर दिखती है। शायद बड़ी–बूढ़ी औरतों की बात ज्यादा ठीक होगी। घेंघा तो हमारे गांव में कोई रोग नहीं माना जाता है।''फिर कुछ सोचकर बोला– ''मुझे लगता है कि नीलम आंटी ठीक कहती हैं, आप सब लोग अजीब–अजीब से सवाल पूछकर मेरी खिंचाई कर रही हो।'' इस पर डाक्टर निरूपमा ने कहा, ''अरे बेटे नवीन, तुम नाराज न होओ। यहाँ कोई तुम्हारी खिंचाई नहीं कर रहा बल्कि तुम्हारी उत्सुकता को बढ़ा रहे हैं।''

डाक्टर नूपुर ने कहा– ''हम ही तुम्हें इस विषय बता देते हैं। सबसे पहले शुरू करते हैं नमक से। हमें हमेशा आयोडीनयुक्त नमक ही खाना चाहिये क्योंकि हमारे शरीर को मानसिक और शारीरिक क्रियाओं व विकास के लिये आयोडीन की आवश्यकता होती है। चूंकि आयोडीन हमें भोजन से पूर्ण मात्रा में प्राप्त नहीं होता, इसीलिये उसे खाने के नमक में मिलाया जाता है।'' नवीन अब बहुत उत्सुक हो गया और बीच में ही बोल पड़ा–''पर ये आयोडीन क्या होता है?'' (परिशिष्ट 2)

डाक्टर नूपुर ने आगे बताया– ''आयोडीन एक रासायनिक अवयव हैं जो कि प्रकृति में पाया जाता है। यह रासायनिक अवयवों में 'हैलोजन' ग्रुप में आता

है। इसका अणु क्रमांक 53 है। इसको सर्वप्रथम फ्रेंच रासायन शास्त्री बरनार्ड करटुई ने सन् 1812 ई. में ढूंढ़ निकाला था। चूंकि यह अवयव वाष्पित होने पर बैंगनी वाष्प देता है इसीलिये इसका नाम अंग्रेज रासायन शास्त्री हम्फरी डेवी ने आयोडीन (Iodine-Gk=Violet) रखा। फ्रेंच रोग–विज्ञानी ग्ले ने आयोडीन की उपस्थिति सन् 1889 ई. में थायरायड ग्रंथि में दिखाई।'' (परिशिष्ट 3) नवीन बीच में ही बात काटते हुए बोला– "बुआजी ये थायड ग्रंथि क्या होती है?" नूपुर बुआ मुस्कराकर बोली–''अरे बेटे, थायड नहीं थायरायड।''

डाक्टर निरुपमा ने बात आगे बढ़ाते हुए कहा, ''तुम्हें पता है, जो घेंघा तुमने देखा था, वह थायरायड ग्रंथि का ही बिगड़ा हुआ रूप है। यह ग्रंथि गर्दन के आगे के भाग में स्थित होती है। जब शरीर को आयोडीन प्राप्त होता है तो वह इस ग्रंथि द्वारा आत्मसात कर लिया जाता है। आयोडीन की आवश्यकता हर व्यक्ति को होती है। यह थायरायड ग्रंथि द्वारा कुछ हर्मोन बनाने के काम आता है। जब शरीर में आयोडीन की कमी हो जाती है तो यह ग्रंथि आकार में बढ़ने लगती है। अगर समय रहते आयोडीन की कमी पूरी न की जाए तो यह ग्रंथि काफी बड़ी हो जाती है और इसमें गांठे भी बन जाती हैं।

नवीन ने अधीर होकर बीच में पूछ लिया– ''लेकिन बुआ, आयोडीन की आवश्यकता हमें क्यों होती है और इससे कौन सा हर्मोन बनता है?''

डाक्टर नूपुर ने समझाया, ''जैसा तुम्हें डाक्टर निरुपमा ने बताया कि थायरायड ग्रंथि आयोडीन का प्रयोग हार्मोन बनाने के लिए करती है। ये हार्मोन शरीर के विकास, दिमाग के विकास तथा शरीर का अधिकतर काम सुचारू रूप से चलाने के काम आते हैं। ये हार्मोन दो तरह के होते हैं, जिसमें प्रमुख है थायराक्सिन (Thyroxine)। इसमें आयोडीन के चार अणु होते हैं और इसे संक्षेप में T4 कहते हैं। दूसरा हार्मोन है ट्राई–आयोडो–थाइरोनिन (Tri-Iodo-Thyronine) जिसमें आयोडीन के तीन अणु होते हैं, इसे संक्षेप में T3 कहते हैं।"

डाक्टर वंदना, जो काफी देर से चुप थीं, बोलीं– '' T4 को सबसे पहले अमेरिका के ई.सी. कैण्डाल ने सन् 1912 ई. में रक्त से अलग किया। इसके बाद उसका रासायनिक विश्लेषण लंदन के हेरिंग्टन ने सन् 1926 ई. में किया। थायरायड ग्रंथि T4 अधिक मात्रा में बनाती है (99%) और T3 कम। परन्तु T3 अधिक तेज (Potent) होता है और शरीर के विभिन्न अंग T4 को

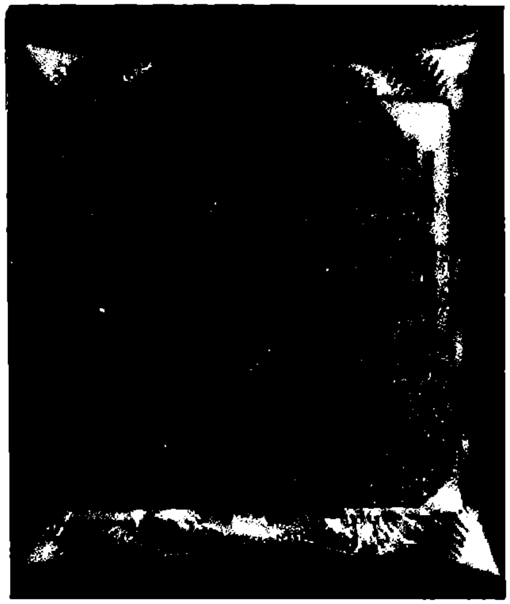
T3 में परिवर्तित कर लेते है क्योंकि T3 अधिक प्रभावशाली होता है।" (परिशिष्ट–4)

''हमें कितनी आयोडीन रोज चाहिये और क्या आयोडीन से हार्मोन शरीर में रोज बनते हैं?'' नवीन ने जब पूछा तो डाक्टर नूपुर को उसी समय छींक आ गयी। इस पर डाक्टर नीलम बोलीं– ''चलो मैं बताती हूँ।'' उन्होंने बताया– ''शरीर को लगभग प्रतिदिन 150 माइक्रोग्राम (mcg, 1 माइक्रोग्राम 1 ग्राम के दस लाखवें हिस्से के बराबर होता है) आयोडीन चाहिये। इस प्रकार औसतन 70–75 वर्ष के जीवन में एक व्यक्ति को एक चम्मच से भी कम यानि कुल 5.7 ग्राम आयोडीन की आवश्यकता होती है। थायरायड ग्रंथि में लगभग 15–20 मिलिग्राम (mg यानि एक ग्राम का हज़ारवां हिस्सा) आयोडीन रहती है। अगर शरीर को दो–तीन महीने तक आयोडीन न भी मिले तो उसका काम थायरायड में जमा हुई आयोडीन से चल जाता है, परन्तु उसके बाद आयोडीन की कमी होने पर हार्मोनों के बनने में कमी होने की संभावना बढ़ जाती है।" (परिशिष्ट 5)

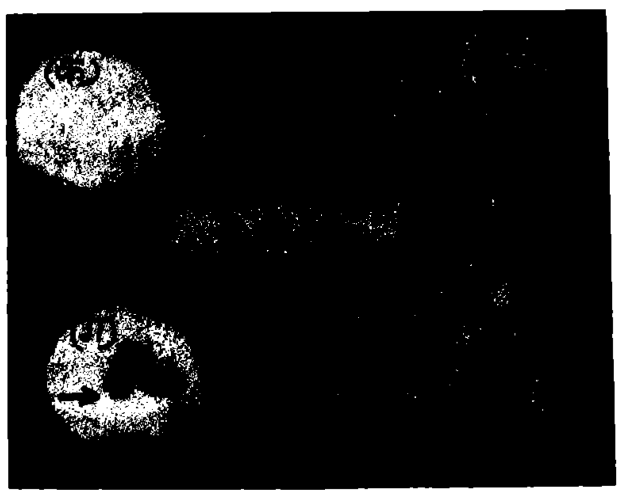
''जैसा कि तुम्हें डाक्टर नीलम ने बताया कि कुछ आयोडीन थायरायड ग्रंथि में भी जमा रहती है। वह थायरायड हार्मोन के रूप में भी रहती है। इस प्रकार थायरायड ग्रंथि में T4 और T3 शरीर की आवश्यकता से थोड़ा अधिक मात्रा में बनाए जाते हैं और वे आवश्यकता पड़ने पर थायरायड ग्रंथि द्वारा शरीर को पहुंचा दिये जाते हैं।'' – डाक्टर वंदना ने बात पूरी की।

बातें करते–करते काफी देर हो गयी थी। इसलिए डाक्टर नूपुर बोलीं– ''चलो अब बहुत हो गया। शाम हो रही है कुछ चाय–नाश्ता हो जाये।'' सब लोग कुछ न कुछ काम में लग गये। पकौड़े बन रहे थे कि नमक की कमी पड़ गई। नूपुर बुआ ने नवीन को पैसे दिये और सामने वाली दुकान से आयोडीनयुक्त नमक ही लाने को कहा। नवीन जब पैकेट लाया तो बोला– ''हाँ बुआजी, अब याद आया कि माँ घर में हमेशा यही पैकेट वाला नमक लाती हैं, इसी कम्पनी का। अच्छा, तो ये आयोडीनयुक्त होता है?'' ''हाँ, ये देखो पैकेट पर ही लिखा है आयोडीनयुक्त'' – डाक्टर वन्दना ने उसे दिखाया।

डाक्टर नीलम बोलीं– ''तुम अगर जाँचना चाहो कि नमक में आयोडीन उपयुक्त मात्रा में है या नहीं तो उसे जाँच भी सकते हो। इसके बारे तुम्हें फिर कभी बताएंगे। अब तुम मजे से गरमागरम पकौड़े और चाय का मज़ा लो।''



आयोडीन युक्त नमक पर यह चिन्ह देखे लें



स्टार्च किट

''हाँ तो क्या तुम हमें बता सकते हो कि तुमने आज क्या–क्या सीखा नवीन?'' –डाक्टर निरुपमा ने चाय के बाद उससे पूछा। नवीन तपाक से बोला–''हाँ–हाँ, क्यों नहीं। हमें आयोडीनयुक्त नमक लेना चाहिये और आयोडीन को थायड ग्रंथि....।'' इससे आगे वह कुछ बोलता, वे सब

खिलखिलाकर हंस पड़ी और एक स्वर में बोली– ''अरे बेटा थायड नहीं थायरायड ग्रंथि।'' नवीन झेंपकर बोला ''हाँ–हाँ, वो ही, उसमें आयोडीन जमा होती है और उससे शरीर के लिये जरूरी T4 व T3 हार्मोन बनते हैं। हमें रोज सुई की नोंक के बराबर आयोडीन चाहिये जो न मिले तो घेंघा रोग हो जाता है।''

डाक्टर नीलम बोलीं –''शाबाश! अब जाकर सब को ये पूरी बात बताना।'' डाक्टर वन्दना बोलीं– ''आओ तुम्हारी समझदारी पर तुम्हें चॉकलेट दिला लाऊँ।'' डाक्टर निरूपमा नवीन को छेड़ते हुये बोलीं– ''हाँ! पर ज्यादा चॉकलेट मत खाना उसमें आयोडीन नहीं होती।'' तो सब खिलखिलाकर हंस पड़े। सब डाक्टरों ने विदा ली। नवीन ने सबको धन्यवाद दिया और नमस्ते की। डाक्टर नूपुर नवीन को उसके घर ले जाने की तैयारी करने लगीं।

यों तो आज नवीन ने काफी कुछ सीखा था, परन्तु उसके मन में कुछ प्रश्न अभी भी घूम रहे थे। वह रास्ते भर लगभग उन्हीं के उत्तर पाने की कशमकश में था। नूपुर बुआ ने आखिर उसका ध्यान तोड़ा और उससे पूछ ही लिया– ''क्यों भई क्या सोच रहे हो? लगता है तुम्हें अभी और भी प्रश्न पूछने हैं।'' नवीन को तो जैसे स्वर्ण अवसर मिल गया हो। वह झट से बोला–''हाँ! मुझे तो लगने लगा है कि मैं जितना अधिक जानने की कोशिश कर रहा हूँ उतने ही प्रश्न बढ़ते जाते हैं, जैसे कि आयोडीन की कमी प्रकृति में क्यों है? आयोडीन की कमी से और क्या रोग होते हैं ? आयोडीन नमक में ही क्यों डाला जाता है? आयोडीन की कमी का पता लगाने के क्या और भी उपाय हैं?''

''अरे! ये तो बहुत सारे प्रश्न हैं। इन सबका उत्तर देने में तो बहुत समय लगेगा।'' –डाक्टर नूपुर बीच में ही बोल पड़ीं। फिर कुछ सोचकर बोलीं– ''ठीक है। मैं अपनी सहेलियों से पूछकर रखूंगी कि हम तुम्हारा ज्ञानवर्धन फिर कब कर सकते हैं।'' अब तक घर आ गया था।

●●●

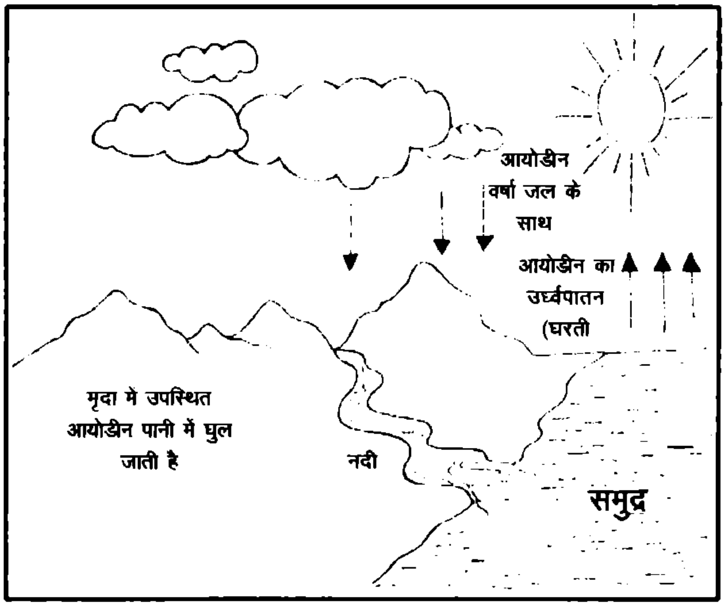
2

नवीन आज बहुत प्रसन्न था। कल रविवार है और स्कूल की छुट्टी है। इसीलिये उसकी नूपुर बुआ आज उसे लेने आ रही है। कल नवीन को एक बार फिर ज्ञानवर्धन का मौका मिलेगा। नवीन अपनी बुआ को बहुत चाहता था इसीलिये आज वह शंभू के साथ बाग में गया था और ढेर सारे जामुन तोड़ लाया था। बुआ जामुन बड़े शौक से खाती थीं। बुआ के साथ जब वह उनके घर जाने लगा तो उसने अपना जामुन वाला थैला भी ले लिया। वह बुआ की सहेलियों के लिये भी जामुन लाया था। अगले दिन सब उसे बड़े प्यार से मिले। उसने सबको जामुन खिलाये जोकि उन्हें बहुत पसंद आये।

डाक्टर निरुपमा बोलीं– ''आओ, अब काम की बात की जाये। हाँ जी, नवीन अब पूछिये आपको जो पूछना है।'' नवीन बोला– ''प्रकृति में आयोडीन की कमी क्यों होती है ?''

इस प्रश्न का उत्तर डाक्टर वन्दना ने बताया – ''सुनो, उत्तर मैं देती हूँ। जब पृथ्वी बनी होगी शायद आयोडीन उसकी ऊपरी परत में प्रचुर मात्रा में रहा होगा। ऐसा समझा जाता है कि सूर्य की गर्मी से आयोडीन वाष्पित होता रहा, पहाड़ों से आयोडीन वर्षा के पानी और हिम के साथ घुल कर जाता रहा तथा तराई वाले इलाकों में बाढ़ के पानी में आयोडीन घुलता रहा। वर्षा और बाढ़ के पानी के साथ आयोडीन घुलकर समुद्र में पहुंच गया। समुद्र के पानी में आयोडीन काफी अधिक मात्रा में होता है। इस प्रकार पृथ्वी की ऊपरी परत में आयोडीन की कमी हो गई। समुद्र की सतह से भी आयोडीन सूर्य की गरमी से वाष्पित होता है। तत्पश्चात आयोडीन वर्षा के साथ पृथ्वी की सतह पर बरसता तो है, परन्तु इससे पृथ्वी की परत को उतना आयोडीन नहीं प्राप्त होता जितना कि वर्षा के पानी से आयोडीन घुल कर चला जाता है। इसको 'आयोडीन चक्र' भी कहते हैं।'' इसपर, नवीन ने पूछा, ''क्या पेड़ पौधों, सब्जियों आदि में भी आयोडीन होता है ?" (परिशिष्ट.6) डाक्टर निरुपमा

ने तब आगे बताया "तुम जानते हो कि सब पेड़ पौधे पृथ्वी पर पनपते हैं और उसकी मिट्टी से ही पोषण लेते हैं। इन पौधों को आयोडीन भी मिट्टी से ही मिलता है। आयोडीन मिट्टी में कम होने से पौधों पर उगने वाले अनाजों, फलों, दालों, सब्जियों में भी आयोडीन कम होता है। इस प्रकार पौधों पर निर्भर जीवजन्तुओं में भी आयोडीन की कमी हो जाती है।"



आयोडीन चक्र : सूर्य की गर्मी से समुद्र के जल में तथा धरती की मृदा में उपस्थित आयोडीन का उर्ध्वपातन होता है। यह आयोडीन वर्षा के जल के साथ फिर से धरती पर आ जाता है। वर्षा का जल आयोडीन धरती पर लाता तो है किंतु उसके साथ आयोडीन घुलकर नदी द्वारा फिर से समुद्र में पहुंच जाता है।

"तो आंटी क्या अन्य जीवजन्तुओं को भी आयोडीन की कमी से नुकसान होता है?" – विस्मित होकर नवीन ने पूछा।

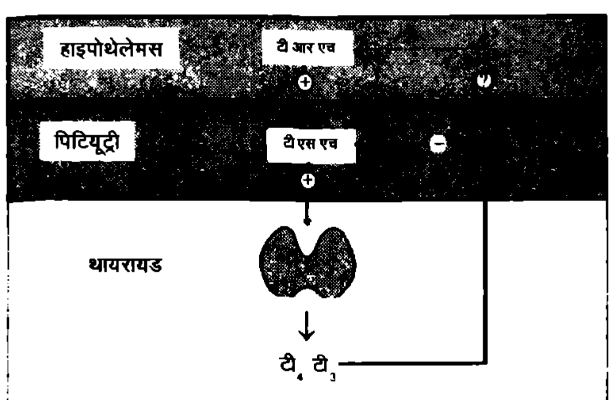
डाक्टर निरुपमा ने हाँ में सिर हिलाते हुए कहा– "हाँ, बिल्कुल ऐसा ही पाया गया है। घरेलू जानवर जैसे कि भेड़ आदि अगर आयोडीन की कमी से पीड़ित हों तो उनकी थायरायड ग्रंथि बढ़ जाती है, शरीर पर उगने वाले ऊन में कमी आ जाती है। बकरियां भी दूध कम देती हैं। उनका मांस भी कम हो जाता है। भेड़ ,बकरी दोनों के ही बच्चे कम पैदा होते हैं। उनके बच्चों को भी 'क्रैटिनिज्म' से मिलता जुलता रोग हो जाता है।" (परिशिष्ट–7)

"तब क्या भेड़–बकरियों का भी इलाज होता है?" नवीन ने पूछा। डाक्टर नीलम ने कहा– "जब भेड़–बकरियों को आयोडीन पूरक के रूप में दिया गया

तो उनमें काफी बेहतरी आ गई। भेड़ों की ऊन अच्छी और अधिक मात्रा में हो गई। बकरियाँ ज्यादा दूध देने लगीं, उनके मांस का वजन अधिक बढ़ गया। उनके बच्चों की तादाद भी बढ़ गई। और तो और, मुर्गियाँ भी अधिक अंडे देने लगीं। (परिशिष्ट 8क और ख)

''आंटी, अभी आपने बताया कि आयोडीन की कमी से शरीर का विकास कम हो जाता है परन्तु थायरायड ग्रंथि का आकार बढ़ जाता है ऐसा क्यों? उसका विकास भी तो रुक जाना चाहिये'' –नवीन विस्मित होकर बोला। उसकी उत्सुकता बढ़ती ही जा रही थी। डाक्टर नीलम ने उत्तर दिया– ''अरे वाह! तर्क तो तुमने बड़ा अच्छा दिया, परन्तु वास्तव में ऐसा नहीं होता। आयोडीन की कमी से थायरायड ग्रंथि बढ़ जाती है। इसी तरह हमारे मस्तिष्क में एक और ग्रंथि होती है जिसे पिटियूट्री (Pituitary) ग्रंथि कहते हैं। यह ग्रंथि एक अन्य हार्मोन जिसे थायरायड स्टीमुलेटिंग (उत्तेजक) हार्मोन, संक्षेप में TSH कहते हैं, बनाती है। TSH थायरायड के विकास में काम आता है तथा TSH ही थायरायड द्वारा आयोडीन के अवशोषण तथा T4 व T3 निर्माण को नियंत्रित करता है।

TSH एक निश्चित मात्रा में पिटियूट्री द्वारा बनाया जाता है। ज्यों ही शरीर में आयोडीन की कमी होती है त्यों ही T4 व T3 कम मात्रा में बनने लगते हैं। पिटियूट्री को जैसे ही इस स्थिति का ज्ञान होता है वह TSH अधिक मात्रा में बनाने लगती है। जैसा मैंने अभी बताया कि TSH थायरायड ग्रंथि के विकास में काम आता है और आयोडीन के अवशोषण को बढ़ाता है, रक्त में बढ़े हुये TSH से ये दोनों ही क्रियाएं तीव्र हो जाती हैं और थायरायड का आकार भी



थाइरायड के कार्य का नियंत्रण

बढ़ जाता है। यों तो थायरायड ग्रंथि आयोडीन को रक्त से 30:1 के अनुपात में अवशोषित कर लेती है परन्तु TSH के असर से यह अनुपात 400:1 तक पहुँच सकता है। जैसे ही सब कुछ ठीक हो जाता है यानि कि शरीर को आयोडीन ठीक मात्रा में मिलने लगती है, और पिटियुट्री इसको जैसे ही ग्रहण करती है TSH कम बनने लगता है और थायरायड ग्रंथि का आकार धीरे–धीरे अपने वास्तविक रूप में आ जाता है।''

''ये तो आपने बहुत ही अद्‌भुत बात बताई। मैं तो हैरान हूँ कि प्रकृति ने कितनी सूक्ष्म बातों पर ध्यान दिया है। अब, रमेश की बीमारी के विषय में भी बताइए।'' नवीन बोला। सब डाक्टरों ने डाक्टर नूपुर से पूछा– ''ये रमेश कौन है''? तब उन्होंने सबको रमेश के विषय में बताया। ''जल्दी बताओ न कि क्रैटिनिज्म में क्या–क्या होता है?'' – नवीन ने उत्सुकता दिखायी। डाक्टर नुपुर ने कहा ''तुम रमेश को तो जानते ही हो। तुमने स्वयं देखा है कि उसका कद छोटा है, वह गूंगा है, वह भैंगा है, लंगड़ा कर चलता है और मंद बुद्धि भी है। इस प्रकार के रोग को न्यूरोलॉजिकल क्रैटिनिज्म कहते हैं।''

डाक्टर नूपुर आगे कुछ कह पाती इससे पहले ही नवीन बीच में बोल पड़ा ''अभी तो मुझे आपने बताया था कि क्रैटिनिज्म आयोडीन की कमी से होता और निरुपमा आंटी ने बताया था कि आयोडीन की कमी से घेंघा भी होता है। परन्तु रमेश को तो घेंघा है। यदि नहीं तो फिर उसे आयोडीन की कमी कहाँ हुई? ये बात मुझे अभी तक समझ में नहीं आई।''

इस पर डाक्टर निरुपमा ने कहा– ''मुझे लगता है ये लड़का तो बड़ा ही होनहार है। कैसे अच्छे–अच्छे प्रश्न पूछता है।'' डाक्टर वन्दना बोलीं– ''इसकी तर्क–शक्ति बड़ी ही अच्छी है।'' यह सुनकर नवीन कुछ शरमा सा गया।

डाक्टर नीलम बोलीं– ''अरे भई, उसके प्रश्न का उत्तर तो दो।'' डाक्टर नूपुर ने कहना शुरु किया– ''न्यूरोलोजिकल क्रैटिनिज्म यों तो आयोडीन की कमी से होता है परन्तु इसमें घेंघा नहीं होता। पर हाँ, क्रैटिनिज्म के दूसरे प्रकार में जिसे 'मिक्सएडीमेटस' क्रैटिनिज्म कहते हैं उसमें घेंघा जरूर मिलता है। उससे पीड़ित बच्चों का मानसिक विकास कम होता है पर उतना कम नहीं जितना कि न्यूरोलॉजिकल क्रैटिनिज्म में होता है। ऐसे बच्चे सुस्त होते हैं उनका शारीरिक विकास धीमी गति से होता है और शरीर नाटा, त्वचा सूखी होती है। परन्तु इस प्रकार के क्रैटिनिज्म का इलाज संभव है और इसके परिणाम

भी काफी अच्छे होते हैं।'' इधर डाक्टर वन्दना और डाक्टर नीलम आपस में बात कर रही थीं कि डाक्टर मैक्केरीसन ने सन् 1908 ई. में क्रैटिनिज्म के दो प्रकार बताये थे– न्यूरोलॉजिकल व मिक्सएडिमेट्स (परिशिष्ट 9)

नवीन ने पूछा ''आंटी, क्या वयस्कों में भी आयोडीन की कमी होती है?'' हाँ में उत्तर सुनकर उसने तुरन्त ही अगला प्रश्न डाक्टर नीलम से किया– ''तो उनमें आयोडीन की कमी से क्या होता है?'' ''बड़े लोगों में आयोडीन की कमी से घेंघा हो सकता है। उनका शरीर कमजोर हो जाता है, सुस्ती रहती है, सूखी त्वचा की शिकायत रहती है, शरीर पर सूजन हो सकती है। इस रोग को 'हाइपोथायरायडिज्म' कहते हैं। आयोडीन की कमी को पूरा करने से उनके काफी सारे लक्षण ठीक हो जाते हैं। परन्तु घेंघे में अगर गांठें पड़ जायें तो



आयोडीन की कमी के दुष्प्रभाव

आयोडीन की कमी पूरी करने पर भी घेंघा हमेशा कम नहीं होता।'' –डाक्टर नीलम ने बताया। (परिशिष्ट 10, 11,12)

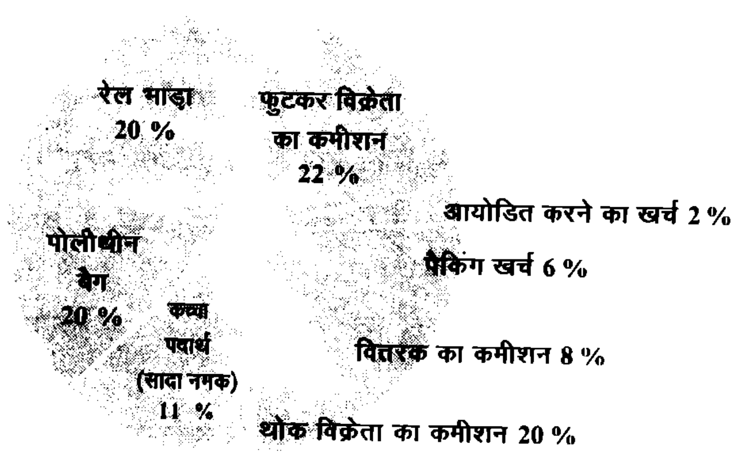
इससे पहले कि नवीन कोई और सवाल पूछे, डाक्टर नूपुर ने कहा– ''क्यों? तुम्हारे पेट में चूहे नहीं कूद रहे क्या? आओ सब लोगों को कुछ आराम भी कर लेने दो।'' छुट्टी का दिन था इसीलिये डाक्टर नीलम ने अपने घर पर सुबह ही सबके भोजन का प्रबंध कर लिया था। नवीन को भोजन बड़ा ही स्वादिष्ट लगा। भोजन के समय भी उसके मन में आयोडीन के बारे में ही उथल–पुथल मची हुई थी। भोजन के बाद सब ने मिलकर सांप–सीढ़ी का खेल खेला। जिसमें नवीन जीत गया। इसके बाद सब आराम करने लगे। शाम को चाय के बाद उनकी महफिल फिर जम गई। मानों सब एक मिशन पर काम कर रहें हों। एक लड़ाई से पहले अपने हथियार तेज कर रहे हों। उस लड़ाई का ही एक सैनिक लगता था नवीन।

नवीन अब सोच रहा था कि आयोडीन की कमी का कैसे पता लगाया जाता है? उसने अपने प्रश्न को उन लोगों के समक्ष रखा। डाक्टर नीलम ने बताया– ''आयोडीन की कमी का कई तरीकों से पता लग जाता है। जैसा कि हमने बताया है कि आयोडीन की कमी से घेंघा हो जाता है, इसे हाईपोथायरायडिज़्म (Hypothyroidism) कहते है। यों तो आदमी घेंघे को सदियों से देखता आया है। जैसे कि लगभग चार–पांच हजार वर्ष पहले भी अथर्ववेद व चीनी पुस्तकों में इसका विवरण मिलता है। परन्तु घेंघा और आयोडीन की कमी के बीच का सम्बन्ध सन् 1846 ई. में मेफोनी (Maffoni) ने सुझाया था। इसके अलावा आयोडीन मूत्र के साथ शरीर से बाहर निकलता है। अगर आयोडीन शरीर को ठीक मात्रा में मिल रहा है तो मूत्र में इसकी मात्रा सामान्य रहती है, अगर कम मिल रहा है तो इसकी मात्रा मूत्र में कम हो जाती है। रक्त में मौजूद T4, T3 व TSH हार्मोनों के स्तर से भी आयोडीन की कमी का पता लग जाता है। अगर आयोडीन की कमी है तो रक्त में T4 व T3 कम हो जाते हैं तथा TSH का स्तर बढ़ जाता है।'' (परिशिष्ट 13 क, ख, ग, घ)

नवीन इतना सब कुछ जानने के पश्चात काफी संतुष्ट नजर आ रहा था। उसने कहा– ''और अब मुझे यह भी समझ में आ गया कि आयोडीन से ही इन सब बीमारियों का इलाज संभव है। परन्तु नमक के अलावा आयोडीन

को शरीर में पहुंचाने का क्या कोई अन्य रास्ता नहीं है? नमक ही क्यों?"

''आयोडीन को शरीर में कई तरीकों से पहुँचाया जा सकता है। आयोडीन समुद्र में पाई जाने वाली ब्राउन ऐल्गी में तथा मछलियों में काफी मात्रा में होती है। समुद्र तट पर रहने वाले लोग इनके सेवन से आयोडीन की कमी से ग्रसित नहीं होते। मनुष्य को ब्राउन ऐल्गी के इस विशेष गुण का ईसा पूर्व 2800 वर्ष से पता है। इसका विवरण चीन के बादशाह शेन–नुंग की पुस्तक में भी मिलता है। परन्तु जो लोग समुद्र तट से दूर रहते हैं उन्हें आयोडीन अन्य स्रोतों से ही मिल पाता है अर्थात विशेष रुप से पानी के द्वारा। प्रकृति में आयोडीन की कमी होने से इसे पूरक के रुप में दिया जाता है, जैसे कि– नमक में कृत्रिम रूप से आयोडीन–पोटेशियम आयोडेट (आयोडीन का ही एक यौगिक) के रूप में मिलाया जाता है। आयोडीन को बूंदों के रूप में, गोली के रूप में, आटे में मिलाकर, चीनी में मिलाकर, दूध में मिलाकर या एक विशेष प्रकार के तेल के सेवन या इंजेक्शन से शरीर में पहुँचाया जा सकता है।'' – डाक्टर निरुपमा ने उसे समझाया। उन्होंने अपनी बात जारी रखते हुए कहा– ''परन्तु आयोडीन की बूंदे और गोली लेना लोग भूल सकते हैं या उनको अधिक मात्रा में ले सकते हैं। कुछ लोग आटा कम या अधिक लेते हैं, डायबिटीज के मरीज शायद चीनी कम खायें, हर किसी को दूध नहीं मिलता इत्यादि ऐसी कई दिक्कतें हैं जिनसे आयोडीन इन चीजों के रास्ते शरीर में निश्चित व नियमित रूप से सब लोगों को और सब जगह उपलब्ध नहीं होता। नमक



आयोडीन युक्त नमक की कीमत
विभिन्न तत्वों का प्रतिशत विवरण

कुछ ही स्थानों पर बनता है और वहीं से बाकी जगह जाता है। इसलिये इसको बड़े पैमाने पर आयोडाईजड् करना (यानी इसमें आयोडीन मिलाना) आसान है। नमक काफी सस्ता और सुलभ भी है और फिर हर व्यक्ति चाहे अमीर हो या गरीब, छोटा हो या बड़ा, एक निश्चित मात्रा में रोज ही नमक खाएगा।

इस प्रकार नमक आयोडीन की कमी पूरी करने का एक अच्छा साधन है। अंत में रही अयोडीनयुक्त तेल की बात। यह भी एक अच्छा साधन है। अगर इसको मुँह से लिया जाए तो यह शरीर में वसीय ऊतकों में जमा हो जाता है और इसका असर 1 2 वर्ष तक रहता है। इसका इंजेक्शन के रूप में असर 2 से 5 वर्ष तक रहता है परन्तु इसके इंजेक्शन उन्हीं स्थानों पर लगाये जाते हैं जो कि दुर्गम है और जहाँ आसानी से चिकित्सा सेवाएं उपलब्ध नहीं हैं, जैसे कि पहाड़ी क्षेत्र। यहाँ पर नमक आदि भी आसानी से नहीं जा पाते। जाता भी है तो लम्बे समय तक नमक संग्रह करने से नमक से आयोडीन उड़ जाता है।'' (परिशिष्ट 1 4)

''अगर आयोडीनयुक्त तेल का असर काफी दिन तक रहता है तो हमें उसी का प्रयोग क्यों नहीं करना चाहिये?'' –नवीन ने कहा।

डाक्टर नीलम बोलीं– ''तुम्हारा तर्क अच्छा तो है पर इसमें कई परेशानियाँ हैं, जैसे कि– आयोडीनयुक्त तेल के इंजेक्शन से लोग डरेंगे। यह थोड़ा मंहगा भी है। इसको देने के लिये सुई का खर्चा पड़ेगा साथ ही साथ रक्त से प्रसारित होने वाले रोग फैलने का डर है। इन्जेक्शन देने के लिये प्रशिक्षित व्यक्ति चाहिये जो हर जगह जाकर इन्जेक्शन देंगे। फिर इनका खर्चा केवल सरकार को ही उठाना पड़ेगा। यह सब बातें काफी समस्या खड़ी कर देती हैं। आयोडीनयुक्त तेल अगर हम पिलाएं तो भी इसके लिये लोगों को समझाना पड़ेगा और उसके लिये पर्याप्त जनशक्ति का प्रबंध करना होगा। जबकि नमक की अगर सारी खेप आयोडीनयुक्त हो तो सब के पास आयोडीन निश्चित रूप से पहुँचेगी। यह अपेक्षाकृत सस्ता भी पड़ता है। नमक में मिलाई गई आयोडीन का खर्चा उपभोक्ता सरलता से वहन कर लेते हैं।''

डाक्टर नूपुर ने आगे बताया– ''आयोडीनयुक्त तेल को मुंह से देने पर उसके पूर्णतया उपयोगी होने के विषय में अभी ठीक से नहीं पता है। एक बार इसकी प्रमाणिकता सिद्ध हो जाये तो इसको बड़े पैमाने पर प्रयोग किया जा सकता है।''

नवीन ने तुरंत अगला प्रश्न किया – ''आँटी, यदि शरीर को आवश्यकता से अधिक आयोडीन मिले तो क्या होता है ?'' डाक्टर नीलम ने ही जवाब दिया– ''यदि मानव शरीर में आवश्यकता से अधिक आयोडीन पहुँच जाए तो मूत्र के रास्ते शरीर उसे निष्कासित कर देता है। और यदि अवटुग्रंथि में आवश्यकता से अधिक आयोडीन प्रवेश कर जाता है तो वोल्फ चैकाफ इफेक्ट (Wolff Chaikoff Effect) के कारण ग्रंथि कुछ समय के लिए अपना कार्य बंद कर देती है। अगर आयेडीन का आधिक्य सामान्य हो जाए तो 2–3 सप्ताह पश्चात वह फिर से स्वतः ही नियमित रूप से क्रियाशील हो जाती है।''

नवीन ने तर्क दिया – 'आयोडाईज्ड तेल वसीय ऊतकों में जमा हो जाता है। इसीलिए उसका आयोडीन शरीर से निष्कासित नहीं होता और लंबे समय तक असरकारक रहता है।' डाक्टर नीलम ने जवाब दिया – ''हाँ बिलकुल ठीक।''

''अरे, नवीन तो तुम अभी भी इन सब लोगों को परेशान किये हुये हो। अब तो इनका पीछा छोड़ दो।'', अचानक नवीन की मां का स्वर सुनाई दिया। वे नवीन को घर ले जाने आयी थीं।

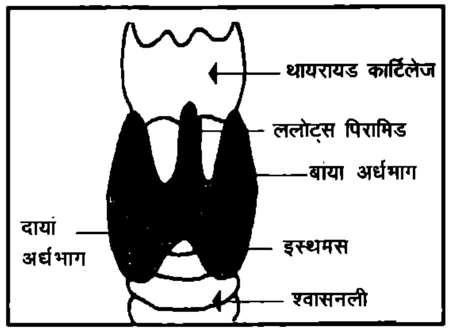
डाक्टर नूपुर ने सभी डाक्टरों का नवीन की मां से परिचय कराया। सभी ने नवीन की मां से उसकी तीक्ष्ण बुद्धि की प्रशंसा की। नवीन बोला – 'बस मम्मी! मैं अभी चलता हूं। थोड़ा पानी पी लूं।' इतना कहकर नवीन अंदर चला गया।

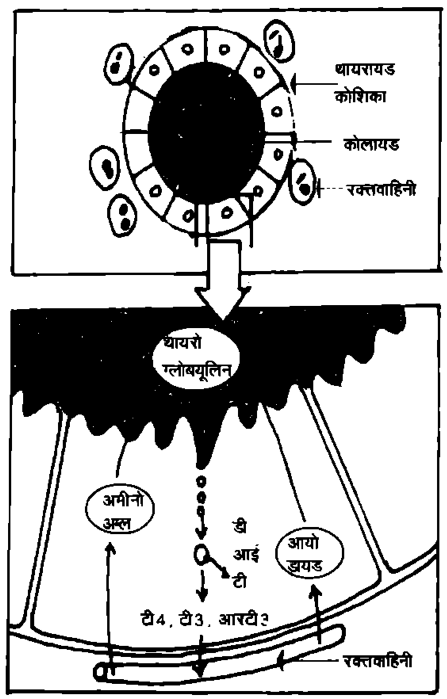
नवीन की मां ने वहां बैठी डाक्टरों से कहा – 'आप लोगों ने इसे आयोडीन के बारे में बड़ी उपयोगी जानकारी दी है। मुझे भी इसने आयोडीन के बारे में बताया है। सच, मैं तो हैरान रह गयी, सब सुनकर !'

आण्टी कुछ बातें तो हमने नवीन को बताई ही नहीं, क्योंकि नवीन अभी बच्चा है, वह न समझ पाएगा, पर चूंकि आपने भी आयोडीन में रुचि ली है तो हम आपको बताते हैं। ये बातें आप अन्य महिलाओं को भी बताएं।' डाक्टर निरुपमा ने कहा।'

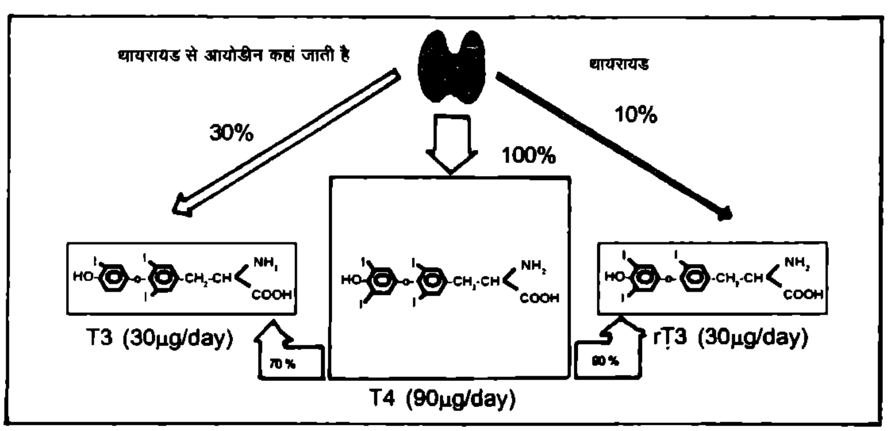
'वह क्या है! मैं जानना चाहूंगी।' नवीन की मां ने कहा। डाक्टर निरुपमा ने बताया, 'वैज्ञानिकों ने पता लगाया है कि एक शिशु के जन्म के छः महीने पहले ही जब वह माँ के गर्भ में होता है थायरायड ग्रंथि विकसित होने लगती है। इसके लगभग 2–3 सप्ताह पश्चात गर्भस्थ शिशु के थायरायड में T4 व T3 हार्मोन बनने लगते हैं। ये दोनों हार्मोन गर्भस्थ शिशु के शारीरिक व

आयोडीन सैनिक





स्तर : थायरायड फोलीयन की संरचना एवं कार्य प्रणाली



PROFORMA "A"

मध्य प्रदेश शासन

राजीव गांधी आयोडीन अल्पता विकार निवारण मिशन

घेंघा उन्मूलन सप्ताह – 20 से 26 जनवरी 1995

स्वयं सेवक का नाम

जिला विकास खण्ड गांव दिनांक

क्र. स.	परिवार के मुखिया का नाम	परिवार में कुल सदस्य	घेंघा कितनों को है	परिवार के सदस्यों में			उपयोग किये जाने वला नमक पिसा/खड़ा	नमक में आयोडीन का स्तर				नमक कैसे खरीदते हैं	
				कितने मंद बुद्धि है	कितने गूंगे बहरे हैं	कितने बौने है		0 ppm	7 ppm	15 ppm	30 ppm	प्रतिमाह	सालभर में
1.							पिसा						
2.							खड़ा						
3.							पिसा						
4.							खड़ा						
5.							पिसा						
6.							खड़ा						
7.							पिसा						
8.							खड़ा						
9.							पिसा						
10.							खड़ा						
योग							पिसा						

मानसिक विकास के लिये अत्यावश्यक हैं। गर्भवती माता के आयोडीन की कमी से पीड़ित होने के कारण गर्भस्थ शिशु, जिसे पूरा पोषण अपनी माँ से प्राप्त हेाता है, का थायरायड भी आयोडीन की कमी के कारण अपना कार्य ठीक से नहीं कर पाता। इससे उसका विकास रुक जाता है। ऐसी स्थिति में गर्भस्थ शिशु की मृत्यु तक हो सकती है, जिसे गर्भपात कहते हैं। फिर आयोडीन की कमी गंभीर न हो तो हाईपोथायरायडिज़्म (Hypothyroidism) हो जाता है। परंतु अगर आयोडीन की कमी गंभीर हो तो क्रैटिनिज्म जैसा भयंकर रोग भी शिशु को जन्म से ही हो सकता है। चूंकि ये सब गर्भ के अंदर ही होता है इसीलिये क्रैटिनिज्म से पीड़ित शिशु का इलाज जब शुरू किया जाता है तब तक काफी देर हो चुकी होती है, और चिकित्सा करने पर भी पूर्ण लाभ प्राप्त नहीं होता है।" (परिशिष्ट 15)।

बात को आगे बढ़ाते हुए डाक्टर वन्दना ने आगे बताना शुरू किया– ''आयोडीन की कमी से प्रभावित विवाहित स्त्रियों के बच्चे या तो नहीं होते, या उन्हें गर्भपात हो जाता है। जिनके बच्चे होते भी हैं , वे कमजोर या क्रैटिनिज्म से पीड़ित हो सकते हैं।'' इतने में नवीन आ गया और उसने सबको धन्यवाद दिया और सबसे फिर मिलने को कहकर विदा ली।

●●●

3

नवीन जहाँ अपनी ज्ञान क्षुधा के शांत होने पर काफी संतुष्ट था, वहाँ उसके मन में उथल–पुथल बढ़ने लगी। अब वह लोगों के गले को बड़े ध्यान से देखने लगा था। उनके क्रिया–कलापों को देखा करता था। उसने पाया कि उसकी कक्षा ही क्या पूरे स्कूल में काफी बच्चों को घेंघा था। उसे यह भी पता था कि स्कूल के बच्चे पढ़ने में तेज नहीं थे। वह समझ गया था, हो–ना–हो यह आयोडीन की कमी से ही है। वह नूपुर बुआ से मिलने के लिए मौका ढूंढ़ने लगा। आखिर उसे मौका मिल ही गया जब पड़ोस के शंकर चाचा बुआ के अस्पताल की तरफ जाते हुए उसे वहाँ ले जाने को राजी हो गए। असल में बुआ का अस्पताल वहाँ से 4–5 कि.मी. दूर था और चूंकि इलाका पहाड़ी था, इसीलिये नवीन के माता पिता उसे अकेला नहीं जाने देना चाहते थे।

डाक्टर नूपुर नवीन को अचानक आया देख कर हैरान रह गई। उन्होंने समझा कोई गंभीर बात हो गयी है। परन्तु जब नवीन ने अपने आने का कारण बताया तो उन्होंने चैन की सांस ली। नवीन ने उन्हें अपने स्कूल का सारा हाल बताया। यह सुनकर डाक्टर नूपुर ने डाक्टर निरुपमा से बात की। दोनों ने मिलकर निश्चय किया कि स्कूल व नवीन के गाँव का सर्वेक्षण करना चाहिये। उन्होंने अपने अस्पताल के मुख्य चिकित्सक (चीफ मेडिकल आफिसर, सी.एम.ओ.) से नवीन को मिलवाया और नवीन की समस्या उनके सम्मुख रखी।

मुख्य चिकित्सक ने उनकी बात की गहराई को समझा और शीघ्र ही सर्वेक्षण करने की अनुमति दे दी। उनके कक्ष से बाहर निकलते ही नवीन ने पूछा –''बुआ ये सर्वेक्षण क्या बला है?'' डाक्टर नूपुर हंस कर बोलीं– ''ये बला नहीं है। हम लोग तुम्हारे स्कूल में जाकर बच्चों से मिलेंगे और उनकी जांच करेंगे तथा गांव की दुकानों और घरों से नमक के नमूनें जांच के लिये लेंगे। अगर जरूरत महसूस हुई तो बच्चों के खून व मूत्र के नमूनें भी जांच के लिये एकत्रित करेंगे।''

उन्होंने नवीन को स्कूल के हेडमास्टर के नाम एक पत्र दिया, जिसमें

उन्होंने उनसे प्रार्थना की कि वे उनके स्कूल के बच्चों की जांच करना चाहती हैं। एक पत्र ग्रामप्रधान के नाम भी था जिसमें उनसे प्रार्थना की गई थी कि वे गांव–वासियों और दुकानदारों को सहयोग के लिये हिदायत दे दें। हेडमास्टर और ग्रामप्रधान ने शीघ्र ही अपना पूर्ण सहयोग देने का संदेश उन लोगों को भेज दिया। अस्पताल में इन चारों डाक्टरों ने मुख्य चिकित्सक से एक मीटिंग रखी और यह निश्यच हुआ कि सब लोग काम बांट लेंगे। डाक्टर नूपुर और डाक्टर निरुपमा स्कूल में जांएगी। डाक्टर नीलम और डाक्टर वन्दना गांव में जाकर बाकी का काम देखेंगी।

अब तक हमने देखा कि किस प्रकार एक नन्हें से लड़के ने अपनी समझदारी का परिचय देते हुये एक तरह की लड़ाई छेड़ दी थी मानों वह एक सैनिक हो। उसकी लड़ाई आयोडीन की कमी के प्रति थी। अगर हम उसे 'आयोडीन सैनिक' कहें तो कोई अतिशयोक्ति नहीं होगी। उसने अपने चातुर्य से कैसे एक सेना तैयार कर ली थी और जाने–अनजाने वह ही इस सेना का नेतृत्व भी कर रहा था। आओ देखे कि वह आयोडीन सैनिक और उसकी सेना अब क्या करती है ?

निश्चित दिन सबने अपना–अपना मोर्चा संभाल लिया। नवीन, डाक्टर नूपुर व डाक्टर निरुपमा के साथ स्कूल गया और उसके पिताजी, डाक्टर नीलम और डाक्टर वंदना को ग्राम प्रधान के पास ले गये। स्कूल में डाक्टरों को आते देख, जो बच्चे स्थिति से अनभिज्ञ हड़कंप मचा रहे थे, एकदम शांत होकर बैठ गये। डाक्टरों द्वारा परीक्षण के दौरान यह पाया गया कि लगभग सभी बच्चों को आयोडीन के विषय में जीवन में पहली बार नवीन से जानकारी मिली थी। वहाँ पर 80–90 प्रतिशत बच्चों का थायरायड सामान्य से थोड़ा बड़ा था। उसमें से लगभग 15 प्रतिशत बच्चों में वह काफी बड़ा था।

डाक्टरों ने स्थिति की गम्भीरता को समझते हुये कुछ बच्चों का रक्त व मूत्र जाँच के लिये लेने का प्रस्ताव हेडमास्टर के सामने रखा। हेडमास्टर ने पहले तो आनाकानी की परन्तु डाक्टरों के समझाने पर उन्होंने उनकी बात मान ली। नवीन ने काफी बच्चों को जांच के लिये रक्त देने को प्रोत्साहित किया। बहुत बच्चों ने स्वयं आकर रक्त जांच के लिये दिया।

उधर गांव में, घरों व दुकानों से नमक के नमूनें जब इकट्ठे करने के लिये, डाक्टर गये तो लोगों ने काफी सहयोग दिया। डाक्टरों ने पाया कि अधिकतर

दुकानों पर मोटा नमक (डली वाला) ही था। केवल एक ही दुकान पर पिसा हुआ थैली वाला नमक था। परन्तु यह नमक भी कोई डेढ़ वर्ष पुराना था। लोगों से पूछने पर मालूम हुआ कि चूंकि गांव पहाड़ी इलाके में था, बार–बार शहर से नमक कौन लाये इसीलिये साल में एक बार इकट्ठा ही नमक ले आते हैं। फिर गांव वाले डली वाला नमक, जो कि काफी सस्ता भी होता है, पसन्द करते थे इसीलिए अधिकतर उसी की ही बिक्री होती थी।

शाम को काम खत्म करके सब डाक्टरों ने मुख्य चिकित्सक के साथ मीटिंग की और एक रिर्पोट व सारे नमूनें जांच के लिये मुख्यालय भेज दिये गये। इस सर्वेक्षण से यह भी पता लगा कि काफी लोग कमजोरी महसूस करते हैं। स्त्रियों में या तो बांझपन है या फिर उन्हें गर्भपात की शिकायत है। बच्चे भी पढ़ने में ज्यादा तेज नहीं थे। इस प्रकार यह तो लगभग पता लग गया था कि नवीन के गांव वालों में आयोडीन की कमी थी और जब नमूनों की रिपोर्ट आई तो पक्के तौर पर मालूम हो गया कि गांव में आयोडीन की भारी कमी थी। मुख्यालय ने साथ ही साथ रिपोर्ट में यह भी लिखा कि मुख्य चिकित्सक द्वारा तुरंत इसका उपाय किया जाये और जो संभव सहायता हो वह मुख्यालय द्वारा दी जायेगी। बस फिर क्या था मानो खतरे की घंटी बज गई हो। आसपास के लगभग 12 गांवों में सर्वे करने पर आयोडीन की कमी पाई गयी।

नवीन के गांव की स्थिति से निपटने के लिये डाक्टरों, मुख्य चिकित्सक और ग्रामप्रधान की मीटिंग नवीन के ही गांव में होना निश्चित हुई ताकि स्थिति का ठीक से जायजा लिया जा सके। नवीन ने अपनी डाक्टर बुआ से जिद की कि वह भी उस मीटिंग में सम्मिलित होगा। हारकर बुआ ने उसे इस शर्त पर आने दिया कि वह बिल्कुल चुप रहेगा।

मीटिंग में तय हुआ कि स्थिति को तुरंत नियंत्रण में लाने के लिये सब लोगों को आयोडीनयुक्त तेल के इंजेक्शन लगाये जाएंगे तथा भविष्य में आयोडीनयुक्त नमक की नियमित पूर्ति का प्रयास किया जाएगा। अब समस्या यह थी कि बच्चों को इंजेक्शन कैसे दिए जाए ? इस पर नवीन ने अपना हाथ खड़ा किया कि जैसे वो इसका जवाब देना चाहता हो। मुख्य चिकित्सक तक यह बात पहले ही पहुंच गई थी कि उसने कैसे बच्चों को रक्त जांच के लिये देने के लिये प्रेरित किया था। उन्होंने उसे उत्साहित करते हुये कहा– ''हाँ–हाँ,

बेटे तुम बताओ।''

''मैं तो सोचता हूँ जो भी बच्चा इन्जेक्शन लगवाए उसको एक छोटा सा खिलौना दे दें, बस काम बन जायेगा।'' –बड़े आत्मविश्वास के साथ नवीन ने जवाब दिया। मुख्य चिकित्सक को यह बात पंसद आ गई और नवीन का प्रस्ताव मान लिया गया।

अगले सप्ताह मुख्यालय से जरूरत का सभी सामान आ गया और गांव में डाक्टरों की टीम अपने काम पर लग गई। नवीन छोटे–छोटे बच्चों को तेल का इन्जेक्शन लगवाने के लिये प्रेरित करने लगा– ''अरे पप्पू सुई लगवा ले, बिल्कुल दर्द नहीं होगा, बाद में खिलौना भी मिलेगा।'' थोड़ी ही देर में वहाँ तो बच्चों की भीड़ लग गई। खिलौनों के लालच में काफी बच्चे आ गये। सुई लगवाने के बाद कोई लट्टू चला रहा था तो कोई भोंपू बजा रहा था। किसी के पास बांसुरी थी और कोई गुड़िया लिये जा रहा था। जहाँ कुछ बड़े बच्चे नवीन की मदद करने लगे थे वहाँ कुछ शरारती बच्चे उसे ''सुई डाक्टर, सुई डाक्टर'' कहकर चिढ़ाने लगे। परन्तु इस पदवी से नवीन चिढ़ने वाला कहाँ था वह तो मन ही मन मुस्करा रहा था। शाम तक सारा काम ठीक–ठाक हो गया।

●●●

4

छह महीने बीत गये। मई का महीना था। डाक्टरों की टीम ने स्कूल में जाकर फिर से सर्वेक्षण किया। पता लगा कि उनको अपने प्रयास में काफी सफलता मिली थी। इस बार केवल 7–10 प्रतिशत बच्चों में ही घेंघा मिला और वह भी मामूली था। स्कूल का परीक्षाफल भी अच्छा आया था। गांव वालों ने बताया कि वे स्वयं को पहले से अधिक स्वस्थ महसूस करने लगे थे। उधर सरकार ने भी आयोडीनयुक्त नमक की उपलब्धता का प्रबंध सुचारू रूप से कर दिया था। डाक्टरों ने अन्य गांवों में भी आयोडीनयुक्त तेल के इन्जेक्शन लगाये थे। वहाँ पर भी नवीन अपने कुछ दोस्तों के साथ बच्चों को इन्जेक्शन लगवाने के लिये प्रेरित करने गया था। उसने जब सभी ओर से सफलता के समाचार सुने तो वह बहुत खुश हुआ।

इसके कुछ दिन बाद नवीन के नाम एक पत्र आया। नवीन को हैरानी हुई कि उसे कौन पत्र लिखेगा? उसने अधीरता से उसे पढ़ा। अरे यह क्या, वह तो खुशी के मारे नाचने लगा। नवीन के पिताजी ने पत्र पढ़ा तो वह भी फूले नहीं समाये। नवीन को जिला कलेक्टर ने एक विशेष समारोह में पुरस्कृत करने के लिये आमंत्रित किया था। नवीन को पता चला कि उसकी डाक्टर बुआ और अन्य सभी डाक्टर आंटियों को भी पुरस्कार मिलेगा।

समारोह का आयोजन बड़े शानदार ढंग से किया गया था। जिला कलेक्टर ने मंच पर आकर नवीन और उसकी सेना की भूरि–भूरि प्रशंसा की। फिर उसने सबको स्टेज पर आमंत्रित किया। कलेक्टर को सभी डाक्टरों ने अपना परिचय दिया और कहा– ''इस सफलता का सारा श्रेय नवीन को जाना चाहिये।'' ''अरे पर नवीन कहाँ गया, अभी तो यहीं था।'' –डाक्टर नूपुर बोलीं। तभी नवीन रमेश के साथ धीरे–धीरे स्टेज पर चढ़ता हुआ दिखाई दिया। वह जोर से बोला–''नहीं, इसका सारा श्रेय तो मेरे इस मित्र को जाना चाहिये, जिसकी बीमारी से हम सबका ध्यान इस ओर आकर्षित हुआ''। तब

कलेक्टर प्रसन्नतापूर्वक बोले– ''हाँ–हाँ क्यों नहीं मेरे 'आयोडीन सैनिक'। हम तुम्हारे इस मित्र का भी अभिनंदन करेंगे।'' यह सुनकर नवीन की आँखों में खुशी के आँसू आ गये।

नवीन शाम को घर के कोने में बैठा कुछ सोच रहा था कि नूपुर बुआ ने उसे देखा। वह उसे छेड़ते हुए बोलीं– ''क्यों भाई, 'सुई डाक्टर' क्या सोच रहा है ?'' नवीन बनावटी गुस्से से बोला– ''बुआ, क्या तुम भी मुझे इसी नाम से बुलाओगी। चलो मैं आप से बात नहीं करता।'' तभी बुआ उसका माथा चूम कर बोली– ''अरे–अरे नाराज न होओ। अगर तुम्हें मैं 'आयोडीन सैनिक' बोलूं तो क्या ठीक है?'' यह सुनकर नवीन शरमा गया। उसने बुआ से कहा– ''बुआ अब तो आयोडीन की लडाई खत्म हो गयी है।'' बुआ बोली– ''नहीं, आयोडीन की लड़ाई तो बहुत लंबी लड़ाई है और तब तक चलेगी जब तक मानव इस धरती पर रहेगा। हमें ध्यान रखना होगा कि सब को ठीक मात्रा में आयोडीन हमेशा मिलता रहे। इसके अलावा अभी और भी लड़ाईयाँ हैं , जैसे विटामिनों की कमी, अशिक्षा, मद्यपदार्थो का सेवन इत्यादि। याद रहे अभी हमें बहुत से किले जीतने हैं। आओ हाथ बढ़ाओ और जुट जाओ आयोडीन सैनिक।''

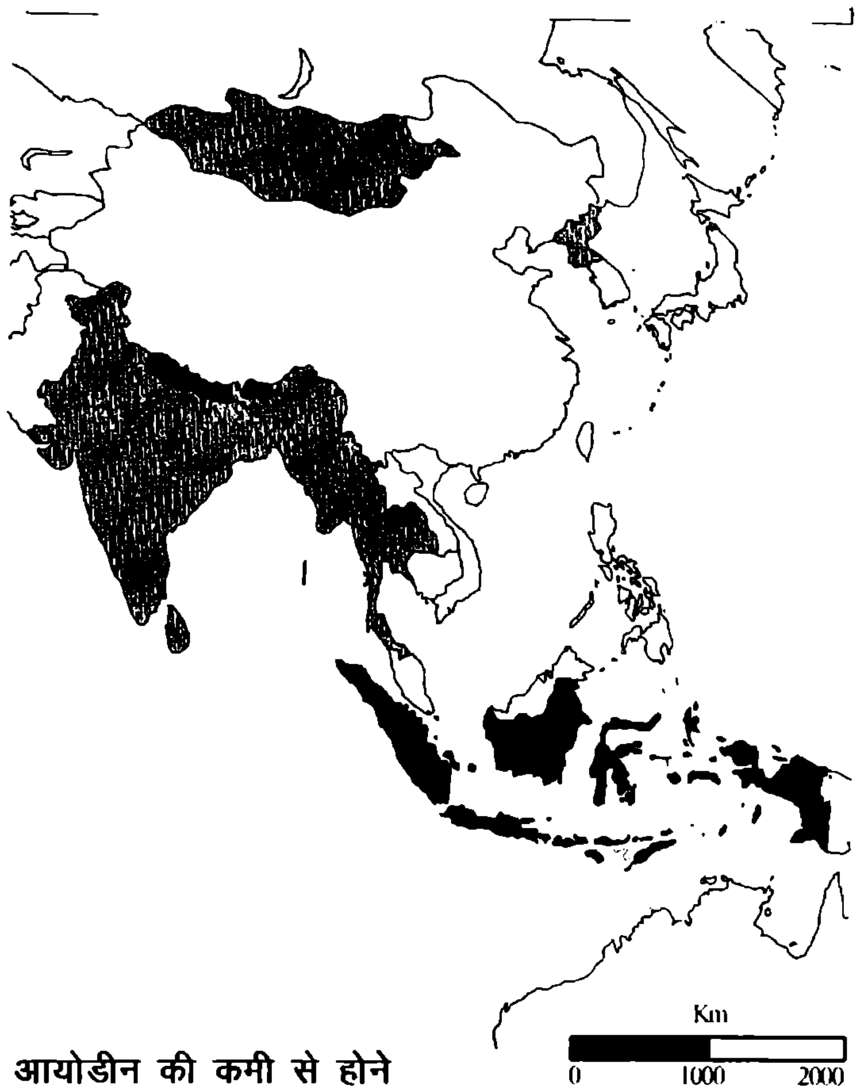
●●●

आयोडीन की कमी वाले क्षेत्र में रहने वाले लोगों का क्षेत्रानुसार फैलाव

क्षेत्र	जन संख्या (10 लाख में)	जनसंख्या खतरे में			घेंघे से पीड़ित जनता		
		(10 लाख में)	क्षेत्र का प्रतिशत	पूर्ण संसार का प्रतिशत	(10 लाख में)	क्षेत्र का प्रतिशत	पूर्ण संसार का प्रतिशत
अफ्रीका	550	181	32.8	11.5	86	15.6	13.1
अमेरिका	727	168	23.1	10.7	63	8.7	9.6
पूर्व मेडीटेरेनियन	406	173	42.6	11.0	93	22.9	14.2
यूरोप	847	141	16.7	9.0	97	11.4	14.8
दक्षिण पूर्व एशिया	1,355	486	35.9	30.9	176	13.0	26.8
पश्चिमी पेसीफिक	1,553	423	27.2	26.9	141	9.0	21.5
योग	**5,438**	**1,572**	**29.7**	**100.0**	**656**	**13.4**	**100.0**



आयोडीन की कमी से होने वाले रोगों की व्यापकता (संपूर्ण विश्व)



आयोडीन की कमी से होने वाले रोगों का स्तर

स्कूली बच्चों में घेंघे की दर

- आयोडीन की कमी नियंत्रण में (घेंघा दर < 5.0)
- मद आयोडीन की कमी (घेंघा दर 5.0 से 19.9 प्रतिशत)
- मध्यम आयोडीन की कमी (घेंघा दर 20 से 29.9 प्रतिशत)
- गंभीर अयोडीन की कमी (घेंघा दर > 30 प्रतिशत)
- (आंकड़े अनुपलब्ध)

आयोडीन की कमी से होने वाले रोगों की व्यापकता (दक्षिण पूर्व एशिया)

परिशिष्ट

वैसे तो घेंघा रोग व आयोडीन की कमी के विषय में लोगों को लम्बे समय से पता है परंतु आयोडीन की कमी से होने वाले रोगों को एक विकराल जनस्वास्थ्य समस्या के रुप में वास्तव में केवल पिछले दो दशकों से ही समझा गया है। यह इसलिए हुआ क्योंकि आयोडीन की कमी के दुष्प्रभाव को केवल घेंघा रोग माना गया और उसे भी एक सौंदर्य समस्या मानकर नकार दिया गया। परंतु धीरे–धीरे ज्ञात हुआ कि आयोडीन की कमी से होने वाले दुष्प्रभाव कहीं अधिक भयंकर हैं, जैसे कि उसकी कमी से शारीरिक व मानसिक विकास तथा मनुष्य व जानवरों की प्रजनन क्षमता पर विपरीत प्रभाव पड़ते हैं। आज आयोडीन की कमी के कारण होने वाले दुष्प्रभावों की जानकारी प्राप्त है, उसको नियंत्रित करने के तरीके भी ज्ञात हैं। ये तरीके काफी सार्थक, सस्ते व सरल हैं। परंतु विडम्बना यह है कि इतना सब होते हुए भी आयोडीन की कमी की समस्या अपना विकराल रूप धारण किये हुए खड़ी है। आयोडीन की कमी का प्रकोप न केवल भारतवर्ष अपितु संसार के अतिविकसित देशों में भी है। अनुमान है कि पूरे विश्व में लगभग एक अरब लोग इसकी कमी का शिकार हो सकते हैं। आंकड़ों के विश्लेषण से पता चलता है कि आज विश्व भर में 6400 लाख लोगों को घेंघा है। प्रति वर्ष 120,000 मानसिक रूप से विकलांग बच्चे पैदा होते हैं और 30,000 बच्चे मृत पैदा होते हैं। पूरे विश्व में 200 लाख लोग आयोडीन की कमी से उग्र मानसिक विकलांगता से पीड़ित है जिसका इलाज सम्भव नही है। उपरोक्त दुष्प्रभावों के अलावा आयोडीन की कमी से बच्चों का मानसिक विकास कम होने से पढ़ाई पर बुरा असर पड़ता है, कई छात्र परीक्षा उत्तीर्ण नहीं कर पाते और उन्हें एक ही कक्षा की परीक्षा बार–बार देनी पड़ती है। फलस्वरुप, बीच में ही स्कूल छोड़ देने वाले छात्रों (School dropouts) की संख्या में निरन्तर वृद्धि होती जाती है। जनसाधारण की निर्णयात्मक तथा विश्लेषणात्मक क्षमता कम हो जाती है,

उनका काम करने में मन नहीं लगता जिससे उत्पादन क्षमता पर विपरीत असर पड़ता है। पशु व कुक्कुट उत्पाद भी कम हो जाते हैं। यदि आयोडीन की कमी को दूर किया जाए तो इसके बहुत सारे लाभ हैं, जैसे :

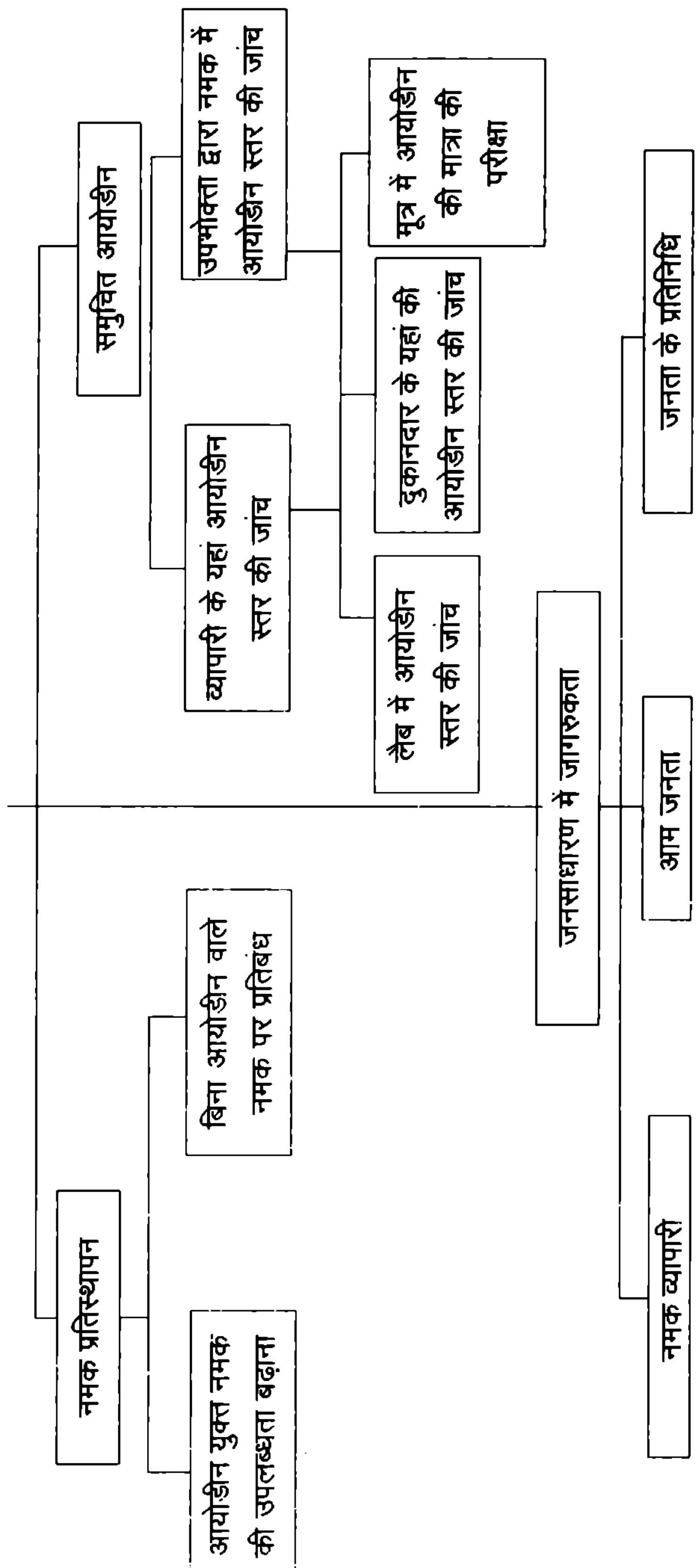
- कार्यक्षमता व उत्पादन क्षमता में वृद्धि
- छात्रों की शैक्षिक उपलब्धियों में वृद्धि, स्कूल–कालेजों में पढ़ने वाले छात्रों द्वारा बीच में ही पढ़ाई छोड़ने वाले छात्रों की संख्या में कमी तथा अनुत्तीर्ण छात्रों की संख्या में कमी
- पशु व कुक्कुट उत्पाद में वृद्धि
- निदान व उपचार के खर्चो में कमी
- विकलांग लोगों की संख्या में कमी तथा दूसरों पर निर्भर लोगों की संख्या में कमी।

इतना सब मालूम होते हुए भी आयोडीन की कमी की समस्या दूर नहीं हुई है। विश्लेषण करने पर निम्नलिखित कारण समझ में आते हैं :

- आम जनता में आयोडीन की कमी के दुष्प्रभावों की जानकारी की कमी।
- आयोडीन युक्त नमक के वितरण में कमियाँ है तथा पूरे देश में आयोडिनयुक्त नमक की जितनी आवश्यकता है उसका केवल 50 प्रतिशत ही नमक उत्पादित होता है।
- नमक पूरी तरह से आयोडीनयुक्त है या नहीं इसकी जाँच निर्धारित एजेंसियों द्वारा कड़ाई से नहीं की जाती है।

इसलिए आवश्यकता है कि जन–साधारण को मालूम हो कि आयोडीन की कमी के क्या दुष्प्रभाव हैं? उनको कैसे दूर किया जा सकता है? जन–साधारण को सरकार से मांग करनी चाहिए कि उन्हें आयोडित नमक ही मिले। उन्हें बीच–बीच में जाँचते रहना चाहिए कि जो नमक वे खा रहें हैं उसमें आयोडीन निश्चित मात्रा में है या नहीं। जन साधारण को चाहिए कि जो लोग आयोडीन के विषय में अनभिज्ञ हैं, उन्हें आयोडीन के विषय में अवगत कराएं। हाँ, यह भी ध्यान रखना चाहिए कि एक बार प्राप्त हुई पूर्ण सफलता ही अंत नहीं है, अपितु उसको बनाए रखना भी अत्यावश्यक है क्योंकि आयोडीन मानव को हमेशा अर्थात प्रति दिन चाहिए। इसकी कमी किसी टीके से चेचक की तरह हमेशा के लिए दूर नहीं की जा सकती।

आयोडीन की कमी से होने वाले रोगों का उन्मूलन



परिशिष्ट 1 : घेंघा

घेंघा (गलगंड) को अंग्रेजी भाषा में 'गायट्र' (Goitre) कहते हैं। इस शब्द की उत्पत्ति लेटिन भाषा के शब्द – 'Guttur' यानी गले से हुई है। यह अवटुग्रंथि (Thyroid) का एक विकृत रुप है। जबकि थायरायड (Thyroid, अवटुग्रंथि) ग्रीक शब्द है जिसका अर्थ है 'ढाल'। अवटुग्रंथि का आकार ग्रीक युद्धों में काम आने वाली ढाल के समान है। यह शब्द अंग्रेज चिकित्सक व्हारटन (Wharton) ने सन् 1646 ई. में दिया था। घेंघे के विषय में कई किंवदंतियां और गलत मनोधारणाएं प्रचलित हैं, जैसे कि यह :

- चंद्रमा के कुप्रभाव से होता है।
- जोर–जोर से लम्बे समय तक खाँसने से होता है।
- व्यक्ति में भगवान के प्रवेश से होता है।
- स्त्रियों में कठिन प्रसव के फलस्वरुप होता है। इसलिए कई देशों में प्रसव के दौरान गले में धागा बाँधा जाता है।
- काफी क्षेत्रों में मान्यता है कि घेंघा स्त्रियों की सुंदरता का प्रतीक है। जितना बड़ा घेंघा उतनी ही सुंदर स्त्री।

परिशिष्ट 2 : आयोडीन

आयोडीन एक अधात्विक तत्व है जोकि शुद्ध रुप में काला, ठोस, क्रिस्टलीय पदार्थ होता है। यह ऊष्मा पाकर सीधे ही गहरी जामुनी वाष्प में परिवर्तित हो जाता है, जिसे ऊर्ध्वपातन (Sublimation) कहते हैं।

व्यावसायिक तौर पर आयोडीन का उत्पादन जापान में प्राकृतिक गैस के उपोत्पाद के रुप में होता है। यह चिली देश में पाये जाने वाले साल्ट पीटर (Salt Petre) नामक शैलों से भी प्राप्त किया जाता है।

आयोडीन का स्थिर समस्थानिक (isotope) है ^{127}I जिसका परमाणु क्रमांक 53 व परमाणु भार 127 है। आयोडीन का गलनांक 113.5^0 सेल्सियस है।

आयोडीन स्टार्च से प्रक्रिया करने पर गहरा जामुनी रंग देता है। इस प्रकार यदि आयोडीन की सान्द्रता 1:1,00,000 भी हो तो भी आयोडीन का पता चल जाता है।

आयोडीन शरीर के लिए काफी महत्वपूर्ण है क्योंकि यह थायरॉयड हार्मोन्स का अभिन्न अंग है।

इसके अतिरिक्त आयोडीन के कई उपयोग हैं, जैसे कि :

- पूतिरोधी (Antiseptic), जख्मों में प्रयुक्त होता है।
- कुछ रासायनिक प्रक्रियाओं का उत्प्रेरक (Catalyst)
- रंजकों का हिस्सा (In dyes)
- फोटोग्राफी में प्रयुक्त
- कृत्रिम बादलों का निर्माण
- विकिरण संसूचक (Radiation Detector) में प्रयोग

निदान के लिए विभेदकों में उपयोग : आयोडीन के विघटनाभिक समस्थानिक (Radioactive isotope) अवटुग्रंथि के रोगों के निदान एवं उपचार में काफी उपयोगी है।

परिशिष्ट 3 : आयोडीन तथा घेंघे का इतिहास

- अब तक उपलब्ध, घेंघे का प्राचीनतम विवरण चीन के महाराजा -- शेन नुंग (2838–2798 ई. पू.) की पुस्तक में मिलता है।
- भारतीय ग्रंथों में – अथर्ववेद में 2000 ई. पू. इसका वर्णन मिलता है।
- मिस्र में 1500 ई. पू. शायद घेंघे को शल्य चिकित्सा से ठीक किया जाता था।
- दूसरी सदी के एक शिला चित्र में, जोकि गंधार में मिला है, घेंघे से पीड़ित एक व्यक्ति को दर्शाया गया है।
- 5 वीं सदी में चीन में पशुओं की अवटुग्रंथि मानव में घेंघे की चिकित्सा के लिए प्रयुक्त होती थी।
- स्विस चिकित्सक पैरासेल्सस (Paracelsus, 1493–1541) नें प्रथम बार दर्शाया कि घेंघा पीड़ित माता–पिता व क्रैटिन बच्चों में कोई सम्बन्ध है।
- 811 ई. में कुर्टुई (Courtois) ने समुद्री पौधों से आयोडीन को पृथक किया।

- 1813 ई. में हम्फरी डेवी (Humphry Davy) ने उस पर आगे अनुसंधान किया तथा इसका नाम 'X' (एक्स) रखा। बाद में 'गे लुसक' (Gay Lussac) ने इसको आयोडीन के नाम से पुकारा।
- 1833 ई. में बोसिंगाल्ट (Boussingault) ने सुझाव दिया कि घेंघे के उपचार के लिए आयोडीनयुक्त नमक का प्रयोग किया जाए।
- 1846 ई. में मेफोनी व प्रिवोस्ट (Maffoni & Prevost) ने सुझाव दिया कि घेंघा आयोडीन की कमी से होता है।
- 1896 ई. में बाऊमन (Baumann) ने अवटुग्रंथि में आयोडीन की उपस्थिति दर्शायी।
- 1916–20 में मेरिन व किम्बाल (Marine & Kimball) ने व्यापक स्तर पर सर्वप्रथम आयोडीनयुक्त नमक का प्रयोग आम जनता पर किया।
- 1920 ई. में सर्वप्रथम स्विटजरलैंड में आयोडीनयुक्त नमक के प्रयोग के लिए कानून बना।

परिशिष्ट 4 : आयोडीन का उपापचय (Iodine Metabolism)

जल एवं भोजन में उपस्थित आयोडीन का आंतों द्वारा अवशोषण कर लिया जाता है। वहाँ से रक्त द्वारा आयोडीन जब अवटुग्रंथि से गुजरता है तो अवटुग्रंथि उसे अवशोषित कर लेती है। अवटुग्रंथि की कोशिकाएं एक गोलक के रुप में होती हैं, गोलक के केन्द्र में 'कोलायड' (Colloid) नामक पदार्थ रहता है। इस कोलायड में एक प्रकार का ग्लायकोप्रोटीन (Glycoprotein) होता है। जिसे थायरोग्लोब्यूलिन (Thyroglobulin) तथा संक्षेप में इसे 'Tg' कहते है। 'Tg' पर उपस्थित टायरोसिन (Tyrosine), एक प्रकार का अम्ल अर्धांश (Moiety), आयोडीन से अवटुग्रंथि में मौजूद एन्जाइम– थायरायड परोक्सीडेज (संक्षेप में TPO) की उपस्थिति में बंधन बनाता है। इस उत्पाद को मोनो–आयडो–टायरोसिन (Mono-Iodo-Tyrosine, MIT) कहते हैं।

यह MIT अर्धांश जब एक आयोडीन के परमाणु से प्रक्रिया करता है तो डाय–आयडो–टायरोसिन (DIT) बनता है। MIT व DIT बनने की प्रक्रिया को आयोडीन का आरगैनीफिकेशन (Organification) कहते हैं।

TPO और H_2O_2 (हाइड्रोजन परआक्साइड) की उपस्थिति में MIT का एक अणु यदि एक DIT अणु से प्रक्रिया करे तो डाई–फिनाईल–ईथर (Di-phenyl-ether) बंधन से – T3, यानि ट्राय–आयडो–थायरोनिन, थायरोक्सिन (Tri-Iodo-Thyronine) की उत्पत्ति होती है। इसी प्रकार दो DIT अणुओं से T4, यानि ट्रेट्रा–आयडो– थायरोनिन (Tetra-Iodo-Thyronine, थायरोक्सिन thyroxine) की उत्पत्ति होती है। ये प्रक्रियाएँ Tg पर ही होती हैं तथा इसे 'युग्मन' कहते हैं। नवनिर्मित T3 व T4 ही थायरायड हार्मोन कहलाते हैं तथा निर्मुक्त होने तक कोलायड में संचित रहते है। इस प्रकार अवटुग्रंथि में उपस्थित आयोडीन का 90 प्रतिशत भाग Tg पर ही रहता है। एक Tg अणु पर आयोडीन के 22 परमाणु विभिन्न रूपों में रहते हैं, जैसे MIT और DIT की तरह, जिन्हें आयडोटायरोसिन्स (Iodotyrosines) कहा जाता है तथा T3 व T4 की तरह जिन्हें आयडोथायरोनिल्स (Iodothyronyls) कहा जाता है। संपूर्ण अवटुग्रंथि में T3 व T4 2.5 प्रतिशत व 30 प्रतिशत क्रमशः होते हैं तथा MIT व DIT 67.5 प्रतिशत होते हैं।

एक Tg अणु पर औसतन –

- 2.5 अणु T4
- 0.3 अणु T3 के होते हैं।

पिट्यूट्री ग्रंथि से उत्पन्न होने वाले हार्मोनों में से एक हार्मोन जिसे थायरायड स्टीमुलेटिंग हार्मोन (TSH/ Thyroid Stimulating Hormone) कहते हैं, यह अवटुग्रंथि से T3 व T4 को निर्मुक्त कराता है। TSH प्रोटीन अपघटक एन्जाइम (Proteolytic Enzymes) को बढ़ा देता है जिससे T3 व T4 , 'Tg' से निर्मुक्त होते है।

TSH के अन्य कार्य हैं :

– आयोडीन अवशोषण बढ़ाना

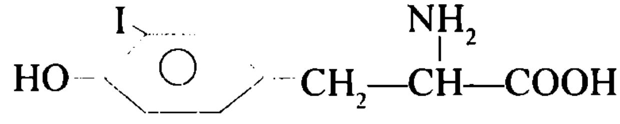
– अवटुग्रंथि को विकसित करना

– थायरायड हार्मोनों की उत्पत्ति बढ़ाना तथा उनका स्राव बढ़ाना–

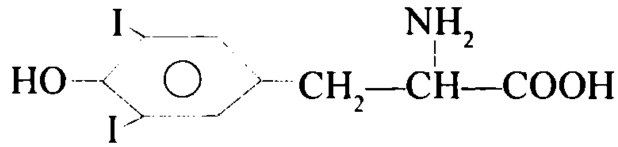
T3 व T4 जोकि थायरायड हार्मोन हैं, उनके साथ MIT व DIT जिनका कोई विशेष कार्य नहीं है वे भी थायरायड से निर्मुक्त होते हैं। आयोडीन के संरक्षण के लिए एक एन्जाइम आयडोटायरोसिन डी–हैलोजिनेज़ (Iodotyrosine Dehalogenase) MIT व DIT से आयोडीन मुक्त कराकर वापस अवटुग्रंथि

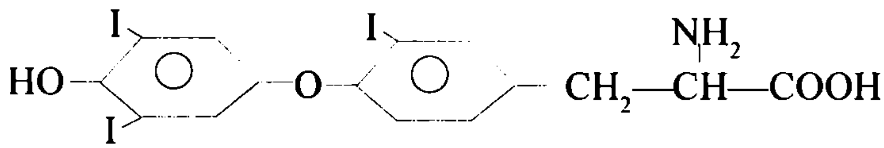
में उसे T3 व T4 बनाने के लिए भेज देती है। अवटुग्रंथि में उपस्थित 15–20 मि. ग्रा. आयोडीन में से 100 माइक्रोग्राम एक ग्राम का 10 लाखवाँ हिस्सा (Microgram) प्रतिदिन हार्मोनों के रुप में निकल जाता है।

3 (MIT) मोनोआयडोटायरोसिन

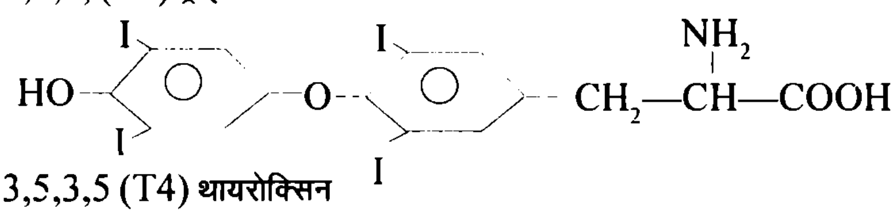


3,4 (DIT) डाईआयडोटायरोसिन





3,5,3, (T3) ट्राईआयडोथायरोनिन



3,5,3,5 (T4) थायरोक्सिन

परिशिष्ट 5 : शरीर को कितनी आयोडीन प्रतिदिन चाहिए?

प्रतिदिन शरीर को विभिन्न आयुवर्गो तथा शरीर की स्थिति के अनुरुप आयोडीन की आवश्यकता निम्न प्रकार से हैं :

	WHO		ICMR
शिशु	0–12 माह तक 50	–	50 mcg
बाल्यावस्था	1–10 वर्ष	–	70.120 mcg
	2–6 वर्ष .	–	
किशोर व वयस्क	10 वर्ष. वयस्क	–	120.150 mcg
	7–12.	120	
	>12 वर्ष	150	
.गर्भवती स्त्रियां		200	175 mcg
स्तनपान कराने वाली स्त्रियां		200	200 mcg

WHO: World Health Organisation, ICMR : IndianCouncil of Medical Research

शिशुओं व बच्चों को प्रति किलो वजन के हिसाब से वयस्कों से अधिक आयोडीन चाहिए, क्योंकि थायरायड हार्मोन उनके विकास के लिए अति आवश्यक है।

गर्भवती महिलाओं व स्तनपान कराने वाली महिलाओं को भी आयोडीन अधिक चाहिए ताकि पलने वाले शिशु को भी आयोडीन मिल सके।

परिशिष्ट 6 क : आयोडीन चक्र

आयोडीन पृथ्वी की ऊपरी सतह से ग्लेशियरों, नदियों, बाढ़ आदि के माध्यम से समुद्र में घुल कर चल जाता है। आयोडीन पृथ्वी की ऊपरी सतह तथा समुद्र की सतह से सूर्य की गर्मी के कारण निरंतर ऊर्ध्वपतित (Sublimate) होता रहता है। इस प्रकार समुद्र की सतह से 4,00,000 टन आयोडीन प्रतिवर्ष ऊर्ध्वपतित होता है। यों तो वर्षा द्वारा कुछ आयोडीन फिर से पृथ्वी पर पहुँचता है परंतु उसकी मात्रा बहुत ही कम होती है।

6 ख : प्रकृति में आयोडीन की प्रचुरता

आयोडीन विभिन्न मात्रा में प्रकृति के तत्वों में विद्यमान रहती है		
समुद्री जल	–	50 mcg प्रति लीटर
समुद्री पौधे	–	500–1000 mcg प्रति किलो (शुष्क)
तटीय जल	–	2.9 mcg प्रति लीटर
तटीय पौधे	–	20.50 mcg प्रति किलो शुष्क
वायु	–	0.7 mcg प्रति घन मीटर
वर्षा का जल	–	1.8–8.5 mcg प्रति लीटर

परिशिष्ट : 7 : क्या आयोडीन की कमी से जानवर भी प्रभावित होते हैं?

जापान में सन् 1988 में एक चिड़ियाघर की शार्क मछलियों ने भोजन करना छोड़ दिया और तेजी से मरने लगीं। उनका शव परीक्षण करने पर ज्ञात हुआ कि उनकी अवटुग्रंथि सामान्य से काफी बड़ी थी। जाँच करने पर पता लगा कि समुद्र में रहने वाली शार्क मछलियाँ, चिड़ियाघर में अतिशुद्ध जल में पाली जा रहीं थीं। इस जल में आयोडीन न होने से यह स्थिति उत्पन्न हुई। जल में आयोडीन मिलाने से उनकी स्थिति में सुधार हो गया।

परिशिष्ट 8 क : आयोडीन की कमी दूर करने का अर्थव्यवस्था पर सुप्रभाव:

मानसिक विकलाँगता में कमी	– आय में बढ़त
बधिर मूकता में कमी	– चिकित्सा खर्च में कमी
हाइपोथायरायडिज्म में कमी	– शिक्षा खर्च में कमी क्योंकि कम लोग अनुत्तीर्ण
पशुपालन पर सुप्रभाव	
उत्पाद	– दूध, माँस, ऊन में बढ़ोत्तरी कार्यक्षमता में वृद्धि अपंग औलाद, कमजोर औलाद कम होंगी

8 ख : आयोडीन कमी नियंत्रण कार्यक्रम का प्रभाव – चीन का जीक्सियन गांव

	कार्यक्रम से पूर्व (1978)	कार्यक्रम के बाद (1986)
घेंघा पीड़ित जनता	80 प्रतिशत	4.5 प्रतिशत
क्रैटिनिज्म	11 प्रतिशत	कोई नहीं
स्कूल का स्थान	14 वाँ	तीसरा
पूरे जिले के 14 स्कूलों में		
अनुत्तीर्ण छात्र	> 50 %	
कृषि उत्पाद मूल्य (यूआन मे)	19,000	18,000
प्रतिव्यक्ति आय (यूआन में)	43	550

आयोडीन की कमी दूर होने से पहले इस गाँव को 'मूर्खों का गाँव' कहा जाता था। आयोडीन की कमी होने से लोग निरुत्साहित हो जाते थे। उनको शिक्षित करना, प्रेरित करना कठिन होता था। दूसरे गाँव की लड़कियाँ यहाँ के लड़कों से विवाह करना पसंद नहीं करती थीं। आयोडीन की कमी दूर करने के पश्चात लोग अधिक उत्साहित हो गए। उनकी उत्पादन क्षमता व मानसिक क्षमता सामान्य हो गयी।

परिशिष्ट 9 : क्रैटिनिज्म के प्रकार

	न्यूरोलाजिकल क्रैटिनिज्म	मिक्सएडीमेट्स क्रैटिनिज्म
मानसिक विकलाँगता	मौजूद, गंभीर	मौजूद, कम
गूँगा, बहरापन	मौजूद	नहीं
कद	सामान्य	बौना
बाहरी रुप	सामान्य	सूखी त्वचा, भारी आवाज
रिफलैक्सेज	अति तीव्र	धीमे

परिशिष्ट : 1 0 IDD – आयोडीन की कमी से होने वाले रोग
(IDD: Iodine Deficiency Disorders)

आयोडीन की कमी विभिन्न आयु वर्गो के मनुष्यों को अलग अलग तरीके से प्रभावित करती है।

1. जन्म से पूर्व	भ्रूण की मृत्यु (गर्भपात)
	मृत जन्म (Still birth)
	जन्मजात विकलाँगता
	क्रैटिनिज्म दोनो में किसी प्रकार का मनो–प्रेरक (साइको – मोटर) कमियाँ
2. नवजात शिशु	घेंघा
	हाइपोथायरायडिज्म
	मानसिक विकलाँगता
3. बच्चे एवं किशोर	घेंघा
	हाइपोथायरायडिज्म
	मानसिक कमियाँ
	बाधित शारीरिक व मानसिक विकास
	स्कूल की पढ़ाई में कमजोर
4. वयस्क	घेंघा
	हाइपोथायरायडिज्म
	बाधित कार्यक्षमता
5. स्त्रियाँ	बांझपन व गर्भपात की समस्या
	अभिमन्त्रणा/निर्णय करने की क्षमता कम

पशुओं में बांझपन, गर्भपात, कमजोर शिशु, कम आयु की समस्या। उनके उत्पाद कम हो जाते हैं, जैसे – अंडे, ऊन, माँस, दूध आदि।

परिशिष्ट 11 : आयोडीन की कमी से क्या नुकसान होते है?

आयोडीन की कमी

↓

कम थायरायड हार्मोन (था. हा.)– T4 T3

↓

था. हा.– रिसेप्टर मेल प्रक्रिया प्रभावित

↓

कोशिकाओं में उपस्थित जीन्स की क्रिया पर असर

↓

विशिष्ट प्रोटीन उपज में फर्क

↓

विशिष्ट स्नायुतंत्रों की रचना प्रभावित

↓

विशिष्ट शारीरिक – स्नायु, बोध, गति संबंधी व्याधियाँ

परिशिष्ट 12 : घेंघे से क्या नुकसान है?

घेंघा अगर आकार में छोटा हो तो उससे आमतौर पर कोई नुकसान नहीं होता, परंतु आयोडीन की कमी दूर करना आवश्यक है। बड़े आकार के घेंघे श्वास नली पर दबाव डाल सकते हैं जिससे श्वास लेने में कठिनाई हो सकती है। रक्त शिराओं पर दबाव पड़ने से खून के दौरे पर भी प्रभाव पड़ सकता है।

आयोडीन की कमी से अवटुग्रंथि आयोडीन की भूखी (Iodine Hungry) हो जाती है। जरा सी भी आयोडीन मिलने पर तुरंत उसका अवशोषण कर लेती है। यदि आयोडीन की कमी वाले क्षेत्र में नाभिकीय अवपात हो (Nuclear Fallout) जिसमें काफी मात्रा में आयोडीन का विघटनाभिक समस्थानिक 131I निकलता है, तो शरीर में 131I काफी मात्रा में चली जाएगी और अवटुग्रन्थि द्वारा संचित कर ली जाएगी। 131I से निकलने वाला B (बीटा)

विकिरण अवटुग्रंथि के ऊतकों को नष्ट कर देगा। इस प्रकार से प्रभावित मनुष्य की अवटुग्रंथि हमेशा के लिए निष्क्रिय हो जाएगी तथा कुछ शोधकर्ताओं का कहना है कि ऐसे लोगों में अवटुग्रंथि के कैंसर का खतरा बढ़ जाता है, विशेषतया बच्चों में।

परिशिष्ट 13 : आयोडीन की कमी का पता कैसे लगता है?

13 क : अवटुग्रंथि की अल्पक्रियता का निदान

अगर आयोडीन की कमी हो तो बच्चों को घेंघा होने लगता है। जब कहीं पर भी 5 प्रतिशत से अधिक स्कूली बच्चों को घेंघा हो तो अवश्य ही विस्तृत तौर पर जाँच की जानी चाहिए। जिन क्षेत्रों में आयोडीन की कमी काफी अधिक है, वहाँ अगर नवजात शिशुओं के रक्त की जाँच की जाय तो उनके रक्त में थायरायड हार्मोन की कमी पाई जाएगी।

13 ख : घेंघे का वर्गीकरण

वर्ग 0	थायरायड ग्रन्थि न दिखती है और न ही हाथों से महसूस होती है
वर्ग I	थायरायड ग्रन्थि छूने पर महसूस होती है। परन्तु गर्दन की सामान्य स्थिति में नहीं दिखती, व निगलने से ऊपर की ओर हिलती है
वर्ग II	थायरायड ग्रन्थि बड़ी (घेंघा) दिखती है और छूने पर भी आसानी से महसूस होती है।

13 ग : आयोडीन संबंधी रोगों की गंभीरता का घेंघे से मापन

आयोडीन की कमी	घेंघे की दर स्कूली बच्चों में
नहीं	< 5%
मंद	5-19.9 %
मध्यम	20-29.9%
उग्र 'अत्यधिक'	> 30%

स्कूली छात्र, आयोडीन की कमी का मूल्यांकन करने के लिए, सबसे उपयुक्त हैं क्योंकि उन तक आसानी से पहुँचा जा सकता है तथा आयोडीन की कमी

के दुष्प्रभाव सबसे अधिक उनमें ही मिलते हैं। यह समूह प्रभावी तौर पर जन साधारण में मौजूद आयोडीन की कमी के स्तर को दर्शाता है, जबकि वयस्क हाल ही के आयोडीन की कमी के स्तर को ठीक से नहीं दर्शाते क्योंकि–

- उनमें पाये जाने वाले घेंघें, गाँठें बचपन में बनी हो सकती हैं।
- आयोडीन देने पर भी उनके घेंघे का आकार नहीं घटता जबकि स्कूली छात्रों में आयोडीन देने से घेंघे का आकार घटने लगता है। इस प्रकार आयोडीन की कमी दूर करने के कार्यक्रम की सफलता स्कूली छात्रों में सर्वेक्षण करके आसानी से मापी जा सकती है।

आयोडीन की कमी के अलावा घेंघा कुछ खाद्य पदार्थों के सेवन से भी हो सकता है, जैसे कि कसावा, बंदगोभी, बाजरा आदि। ऐसे पदार्थों का सेवन बंद या कम कर देना चाहिए।

13 घ : नवजात शिशुओं में अवटुग्रंथि की अल्पक्रियता का निदान

नवजात शिशु की नाल के रक्त की 'तुरन्त' जांच (Spot test) : नवजात शिशु की नाल के रक्त की कुछ बूंदें एक निश्चित आकार के वृत्त को, जोकि एक विशेष प्रकार के सोखने वाले कागज के टुकड़े पर बना होता है, के लिए प्रयुक्त की जाती है। रक्त सूखने पर कागज के टुकड़ों को एकत्र कर लिया जाता है तथा एक अच्छी मेडिकल लेबोरेटरी में जाँच के लिए भेज दिया जाता है। इस प्रकार रक्त के तरल नमूनों को एकत्र करने, उनको ठंडे तापमान पर रखने का समय व खर्च बच जाता है। इन कार्डो को दूर-दराज के इलाकों से नमूने एकत्र कर डाक द्वारा भी जाँच के लिए आसानी से भेजा जा सकता है।

लेबोरेटरी में वृत्त को पंच कर लिया जाता है तथा अवटुग्रंथि से संबंधित हार्मोन विशेषतौर पर टी.एस.एच. (TSH) की जाँच कर ली जाती है। इस तकनीक को अन्य रोगों व अनुवांशिक रोगों की जाँच के लिए भी प्रयुक्त किया जाता है, जैसे कि रक्त में लेड (lead) का स्तर, फिनाइलकीटोनूरिया इत्यादि।

परिशिष्ट 14 : शरीर में आयोडीन कैसे पहुँचाया जा सकता है?

आयोडीन को यों तो शरीर में पहुँचाने के कई रास्ते हैं परंतु आयोडित

(आयोडाईज्ड) नमक व तेल काफी प्रचलित व सफल हैं।

नमक : स्रोत के आधार पर नमक कई प्रकार का होता है–

– पहाड़ी

– समुद्री

– खनिज इत्यादि।

भारत में अधिकतर नमक गुजरात से आता है। यह नमक डलीदार होता है और इसे 'बड़ागरा' कहते हैं। राजस्थान नमक की सप्लाई में दूसरे स्थान पर हैं। यहाँ का नमक बारीक होता है और इसे 'करकच्छ' कहते है।

नमक का अपना महत्व है तथा इसका इतिहास भी है–

- प्राचीन समय में नमक इतनी कठिनाई से मिलता था कि सहारा के रेगिस्तान से जमा किया नमक घाना में सोने के भाव बिकता था।
- गाँधी जी का नमक सत्याग्रह 'डांडी यात्रा' तो प्रसिद्ध है ही।
- और तो और 'Salary' यानि तनख्वाह शब्द की उत्पत्ति नमक से हुई है, (Salt = Salary)

1 4 क : नमक के उपयोग:–

नमक का प्रयोग भोज्य पदार्थों में मिलाने के अलावा बर्फ व आइसक्रीम जमाने, बिस्कुट बनाने, साबुन बनाने तथा चमड़ा बनाने में होता है।

नमक को आयोडित करना कई कारणों से श्रेयस्कर है, जैसे कि –

- नमक केवल कुछ ही स्थानों पर बनता है इसलिए इसको आयोडित कर नियंत्रण में रखा जा सकता है।
- नमक में आयोडीन मिलाना आसान तथा सस्ता है।
- प्रति व्यक्ति आयोडीनयुक्त नमक का खर्च एक चाय के कप के बराबर प्रतिवर्ष है।
- आयोडीन मिलाने पर नमक के स्वाद, खुशबू, दिखावट, गुण आदि में कोई अन्तर नहीं आता है।
- नमक काफी सस्ता है। हर व्यक्ति प्रतिदिन निश्चित मात्रा में, वर्ष भर उसे खाता है।

उच्च रक्तचाप के मरीज यदि नमक कम खाएं तो दो बातें ध्यान देनी चाहिए।

- आयोडीन बाल्यावस्था, किशोरावस्था में सबसे अधिक चाहिए, जबकि उच्च रक्तचाप आमतौर पर वृद्धावस्था का रोग है।
- रक्तचाप के मरीजों को आयोडीन अलग से या अधिक आयोडीन वाला नमक दिया जा सकता है।

14 ख : नमक में आयोडीन कितना होना चाहिए ?

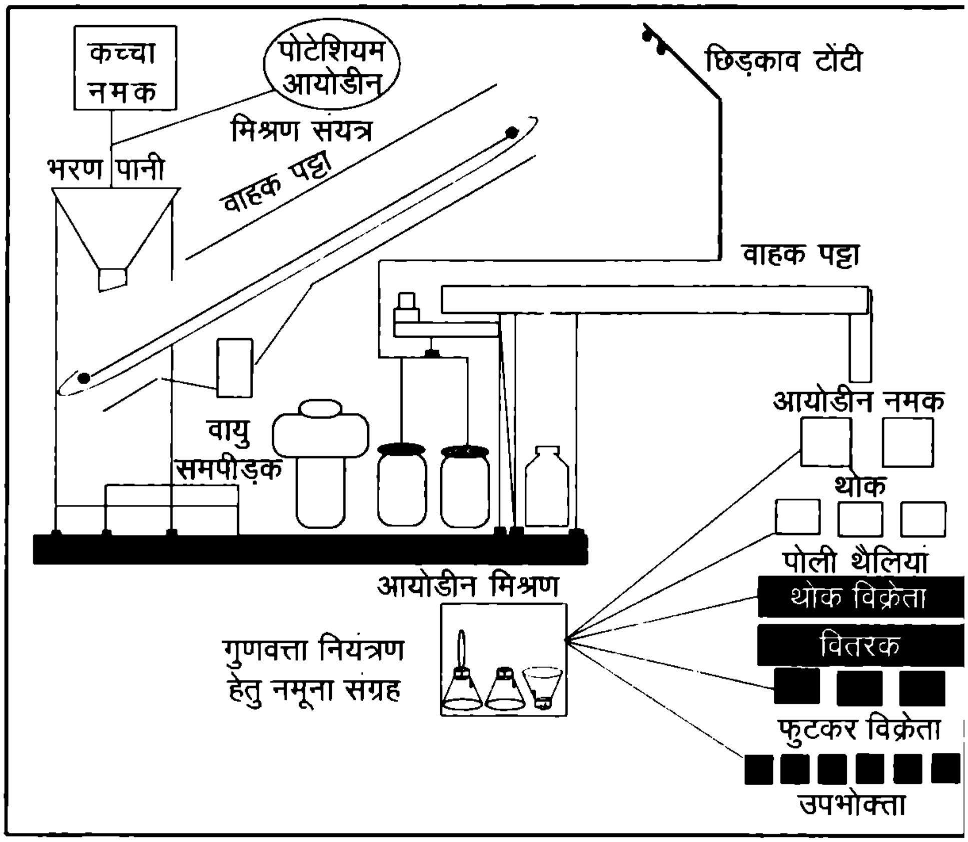
यदि एक व्यक्ति प्रतिदिन 10 ग्राम नमक खाता है और उसे 150 माइक्रोग्राम आयोडीन प्रतिदिन चाहिए, तो संग्रह–क्षय को ध्यान में रखकर 30–50 : 10,00,000 के अनुपात में आयोडीन नमक में मिलाया जाता है। दूसरे शब्दों में 30 से 50 पार्ट्स प्रति दस लाख (Parts Per Million; ppm)। इस प्रकार उदाहरण के लिए 30 से 50 ग्राम आयोडीन प्रति 1000 किलो नमक में मिलाई जाएगी।

नमक को आयोडित करने के लिए पोटेशियम आयोडेट या पोटेशियम आयोडाइड को मिलाया जाता है तथा ऐसा नमक आयोडेटड (Iodated) या आयोडायिज्ड (Iodized) कहलाता है। सरल भाषा में आयोडीन युक्त नमक को आयोडित नमक कह सकते हैं। इसमें आयोडीन किसी भी रुप में हो सकता है।

पोटेशियम आयोडाइड सस्ता किन्तु कम स्थिर होता है। इसे शुष्क व अधिक शुद्ध नमक में ही मिलाना श्रेयस्कर होता है। जबकि पोटेशियम आयोडेट आर्द्र नमक में भी अधिक स्थिर रहता है और सरलता से वाष्पीकृत नहीं होता। इसलिए कम शुद्ध व उमस वाली जगहों में तथा अगर लम्बे समय तक नमक को रखना हो तो यह अधिक उपयुक्त है। पिसे नमक को डलीदार बनने से बचाने के लिए इसमें 'प्रति–केकन कारक' (Anti CakingAgent) मिलाए जाते हैं जैसे कि – कैल्शियम कार्बोनेट, ट्राई–कैल्शियम फास्फेट या मैग्नीशियम कार्बोनेट।

आयोडीन को नमक में मिलाने के कई तरीके हैं, जैसे–

- **शुष्क मिश्रण** (Dry Mixing): पिसे नमक में आयोडेट या आयोडाइड का पाउडर मिलाया जाता है।



नमक को आयोडीन युक्त करने का तरीका

- **ड्रिप मिश्रण** (Drip feedAddition): क्रिस्टलीय नमक पर आयोडेट या आयोडाइड का घोल छिड़का जाता है।
- **फुहार विधि** (Spray Method) : पिसे नमक पर आयोडेट या आयोडाइड के घोल को छिड़का जाता है।
- **निग्मन प्रक्रम** (Submersion Process) : संतृप्त (saturated) नमक को आयोडीन के घोल के संपर्क में रखकर सुखा लिया जाता है।

14 ग : नमक से आयोडीन का क्षय

आयोडीन युक्त नमक से आयोडीन का क्षय काफी मात्रा में हो सकता है, जैसे कि–

- अगर नमक को धूप लगे या अधिक तापमान की स्थिति में रहना पड़े तो आयोडाइड या आयोडेट आक्सीकृत (Oxidized) होकर आयोडीन

में बदलकर ऊर्ध्वपतित (Sublimate) हो जाते हैं। इस प्रकार नमक के कारखाने से घर तक पहुँचने तक 20 प्रतिशत आयोडीन का क्षय हो जाता है। इसलिए नमक को कम तापमान वाली जगह तथा धूप से बचाकर संग्रहित व परिवहित करना चाहिए।

- नमी भी आयोडीन के आक्सीकरण में सहयोग देती है। इसके अलावा नमी के कारण आयोडीन निक्षालन (Leaching) से भी बह जाता है। नमक में पाया जाने वाला मैग्नीशियम क्लोराइड आर्द्रताग्राही होता है। अगर इसकी मात्रा नमक में 5.5 प्रतिशत से अधिक हो तो आयोडीन का क्षय बढ़ जाता है। मैग्नीशियम द्वारा ग्रहण की गई आर्द्रता में आयोडीन घुल जाता है। गुरुत्वाकर्षण के कारण नन्हीं – नन्हीं बूंदें बड़ी बनकर नीचे की ओर बहने लगती हैं और नमक के पैकेट के तले में पहुंच कर धारा के रूप में बहकर निकल जाती है। इसलिए नमक में मैगनीशियम क्लोराइड जैसी अशुद्धियां न्यूनतम होनी चाहिए। नमक को नमी–सह (Moisture- Proof) थैलों में ही पैक करना चाहिए तथा नमक को आर्द्रतारहित स्थान में संग्रहीत करना चाहिए। खाना पकाने के दौरान 20 प्रतिशत आयोडीन का क्षय होता है। इसलिए नमक को खाना पकाने के पश्चात् खाने में डालें तो बेहतर है। आयोडीनयुक्त डलीदार नमक को प्रयोग में लाने से पहले धोना नहीं चाहिए नहीं तो आयोडीन पानी में घुलकर बह जाता है।

- आयोडीन युक्त नमक के लिए सदैव प्लास्टिक के बोरों का अथवा प्लास्टिक लाइनिंग के बोरों का इस्तेमाल करें।
- आयोडीन युक्त नमक के लिए प्लास्टिक के कटे फटे बोरों का इस्तेमाल न करें।
- आयोडीन युक्त नमक को खुले बोरे में न रखें।
- आयोडीन युक्त नमक को धूप, नमी तथा वर्षा से बचाकर रखें।

आयोडित तेल (Iodized Oil)

इसे बनाने का सिद्धांत यह है कि खाद्य तेल, जोकि असंतृप्त (Unsaturated) होते हैं, आयोडीन से प्रतिक्रिया कर आयोडीन के अणु को अपने ढांचे में सम्मिलित कर लेते हैं। यह रासायनिक क्रिया बहुत साधारण है और सरलता से हो जाती है। अभी तक इसके लिए खस का तेल, सोयाबीन व अखरोट का तेल प्रयोग किया गया है। सर्वप्रथम आयोडित तेल का प्रयोग इंजेक्शन के रुप में आयोडीन की कमी दूर करने के लिए 1950 के दशक में क्लार्क ने सुझाया था।

0.2 से 4 मिलीलीटर तेल की मात्रा 95 से 1600 मिलीग्राम आयोडीन शरीर को प्रदान कर सकती है। इंजेक्शन के पश्चात आयोडित तेल का शरीर में किस प्रकार उपापचयन (Metabolism) होता है यह ठीक से ज्ञात नहीं है। हालांकि शरीर की जिन माँसपेशियों में इसे लगाया जाता है वहाँ पर यह तेल 2.3 वर्ष तक जमा रहता है और धीरे धीरे आयोडीन निर्मुक्त करता रहता है। उदाहरणतः प्रति व्यक्ति प्रतिवर्ष इस तकनीक का खर्चा दो चाय के कप प्रतिवर्ष के बराबर हैं।

आयोडित तेल को मुंह के रास्ते भी देने का प्रयास किया गया है। मुँह से देने पर आँतो में तेल अवशोषित होकर रक्त के रास्ते शरीर के वसीय ऊतकों में संचित हो जाता है और वहाँ से थोड़ी–थोड़ी आयोडीन धीरे–धीरे निर्मुक्त करता रहता है। मुँह के रास्ते इसका प्रभाव कम समय यानी कि केवल 1.2 वर्ष तक ही रहता है।

आयोडित तेल के इंजेक्शन आधारभूत कमियों के कारण कम प्रचलित हैं, जैसे कि :

- इंजेक्शन से काफी लोग डरते हैं।
- इंजेक्शन देने के लिए भारी संख्या में प्रशिक्षित व्यक्ति होना जरुरी है।
- एक बड़े स्तर पर इंजेक्शन लगाने की व्यवस्था करना, लोगों को सूचित करके एकत्र करना, आदि काफी समय व खर्चा माँगते हैं।
- सुई व सिरिंज का खर्च अतिरिक्त होगा।
- अगर सुई व सिरिंज ठीक से रोगाणुरहित नहीं की गयी हैं तो इंजेक्शन देने से रक्त संबधी रोग फैल सकते हैं। जैसे कि – विद्रधि 'ऐबसेस', एड्स, हेपेटाइटिस–बी इत्यादि।

इसलिए इसको केवल दूर दराज के क्षेत्रों, दुर्गम इलाकों में ही प्रयोग किया जाता है। मुख के रास्ते तेल को देना भी काफी खर्चीला हो सकता है। फिर मुख के रास्ते लेने पर शरीर में आयोडीन शुरु–शुरु में काफी तेजी से बढ़ती है। मुख से देने के लिए इसका स्वाद भी अच्छा होना आवश्यक है।

परिशिष्ट 15 : अवटुग्रंथि का विकास

गर्भस्थ मानव शिशु की आयु जब केवल तीन सप्ताह के लगभग होती है तो अवटुग्रंथि की उत्पत्ति जिह्वा के तल से विकसित ऊतकों की एक गांठ से आरम्भ होती है। यह गांठ गर्दन के अग्र भाग में नीचे की ओर जाती है तथा 10–12 सप्ताह की आयु तक पूर्णतया अवटुग्रंथि का विकास हो जाता है। 12 सप्ताह के उपरांत अवटुग्रंथि आयोडीन का अवशोषण आरंभ कर देती है।

जन्म के समय मानव शिशु में अवटुग्रंथि 1.5 ग्राम के लगभग होती है तथा वयस्क में 20 ग्राम। इसमें अन्य अंगों की अपेक्षा रक्त का प्रवाह अधिक होता है – 100 से 120 मि.ली. प्रति मिनट।

परिशिष्ट 16 : आयोडीन कमी उन्मूलन में सहयोगी

1. उत्पादक
2. सरकार
3. नमक प्रबंधक
4. कूटनीतिज्ञ
5. गैर सरकारी संस्थाएं
6. शिक्षार्थी
7. आयोडीन कमी रोग विशेषज्ञ
8. चिकित्सा प्रदान करने वाले

Rajasthan

चिकित्सा एवं स्वास्थ्य (ग्रुप–I) विभाग

क्रमांक : प, 25 (I) एम.ई./ग्रुप–I/89 – पार्ट – II जयपुर दिनांक 5 दिसंबर, 1992

आदेश

राज्य सरकार एतद् द्वारा अपमिश्रण निवारण अधिनियम 1954 के प्रयोजनार्थ आयोडीन रहित खाने योग्य नमक के प्रयोग पर तत्काल प्रभाव से रोक लगाती है

ह./–

शासन उप सचिव

परिशिष्ट 17 : अधिक जानकारी के लिए निम्नलिखित संस्थाओं से सम्पर्क किया जा सकता है :

1. **यूनीसेफ (UNICEF)**
   UNICEF House,
   3, United Nations Plaza,
   New York, NY 10017
   USA.

2. **यूनीसेफ (UNICEF)**
   UNICEF House,
   73, Lodi Estate,
   New Delhi - 110003

3. **विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO)**
   Nutrition Unit
   Family Health Division
   World Health Organisation
   1211, Geneva 27, Switzerland.

विज्ञान प्रसार/राष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संचार परिषद के अन्य प्रकाशन

पत्तों का चिड़ियाघर
अरविंद गुप्ता
आई.एस.बी.एन. : 81-7480-061-1
पृष्ठ संख्या : 24 मूल्य : 20 रुपए

पंप ही पंप
सुरेश वैद्यराजन/अरविंद गुप्ता
आई.एस.बी.एन. : 81-7480-062-x
पृष्ठ संख्या : 30 मूल्य : 20 रुपए

खेल–खेल में खिलौने
अरविंद गुप्ता/ रमेश कोठारी
आई.एस.बी.एन. : 81-7480-065-4
पृष्ठ संख्या : 34 मूल्य : 20 रुपए

कुछ खोजें कुछ बनाएं
ललित किशोर/अनवर जाफ़री
आई.एस.बी.एन. : 81-7272-005-X
पृष्ठ संख्या : 69 मूल्य : 25 रुपए

प्रकाशबत्ती का इतिहास
जे.बी.एस. हाल्डेन
आई.एस.बी.एन : 81-7480-040-9
पृष्ठ संख्या 146+xx मूल्य : 35 रुपए

साबुन के बुलबुले और वे बल जो उन्हें गढ़ते हैं
सी.वी. बॉयज
आईएसबीएन : 81-7480-041-7
पृष्ठ संख्या : 109+xiv मूल्य : 30 रुपए

My Friend Mr Leakey
J.S. Haldane
ISBN : 81-7480-029-8
pp : 145+ xxx Rs. 40

Everything has a History
J.B.S. Haldane
ISBN : 81-7480-031-x
pp : 165+xxiii Rs. 45

ग्रहण : मिथक और यथार्थ
नारायण चंद्र राणा
आई.एस.बी.एन. : 81-7480-055-7
पृष्ठ संख्या : 61 मूल्य : 21 रुपए

पूर्ण सूर्यग्रहण : आपके सभी प्रश्नों के उत्तर
नरेन्द्र सहगल/संदीप भट्टाचार्य
आई.एस.बी.एन. : 81-7480-007-7
पृष्ठ संख्या : 37 मूल्य : 12 रुपए

राहु केतु की खोज
राकेश पोपली
आई.एस.बी.एन. : 81-7480-009-3
पृष्ठ संख्या : 34 मूल्य : 12 रुपए

खोया हुआ जन्म दिन
राकेश पोपली
आई.एस.बी.एन. : 81-7480-008-5
पृष्ठ संख्या : 56 मूल्य : 20 रुपए

आकाश दर्शन का आनंद
राकेश पोपली
आई.एस.बी.एन. : 81-7480-010-7
पृष्ठ संख्या : 75 मूल्य : 25 रुपए

Getting Started in Sky Watching
K. Srinivasan
ISBN : 81-7272-018-1
pp : 45 Rs. 25

कहानी माप–तोल की
बलदेव राज दावर
आई.एस.बी.एन. : 81-7272-010-6
पृष्ठ संख्या : 45 मूल्य : 20

जानो और बूझो
बलदेव राज दावर
आई.एस.बी.एन. : 81-7480-007-6
पृष्ठ संख्या : 12 मूल्य : 05 रुपए



विज्ञान प्रसार
सी–24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल एरिया
नई दिल्ली–110 016

ISBN 81-7480-067-0

मूल्य : 40.00